This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Osteuropa-Institut in Breslau

BUHR B

a39015 00003019 0b

DIE EISEN- UND MANGANERZE OSTEUROPAS

VON

GEORG BEHAGHEL

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

DAS OSTEUROPA-INSTITUT

(BEGRÜNDET 1918)

ist eine selbständige, in Anlehnung an die Schlesische Friedrich-Wilhelms-Universität und die Technische Hochschule in Breslau geschaffene Forschungsanstalt. Es hat den Zweck, die Grundlagen und die Entwicklungsbedingungen des geistigen und wirtschaftlichen Lebens in Osteuropa und den angrenzenden Gebieten zu studieren und die dabei gewonnenen Ergebnisse für den akademischen Unterricht, die Verwaltung und die wirtschaftliche Praxis nutzbar zu machen.

Jede wirtschaftliche, politische und religiöse Parteibestrebung bleibt ausgeschlossen. (§ 1 der Satzungen)

Als periodische Veröffentlichungen sind einstweilen in Aussicht genommen:

I. Eine in zwangloser Folge auszugebende Reihe größerer wissenschaftlicher Arbeiten unter dem Titel

QUELLEN UND STUDIEN.

Sie gliedern sich in folgende Abteilungen, innerhalb deren sie auch für sich zählen:

1. Recht und Wirtschaft
2. Land- und Forstwirtschaft
3. Bergbau und Hüttenkunde
4. Geographie und Landeskunde
5. Religionswissenschaft
6. Sprachwissenschaft
7. Industrie und Handel.

II. Eine gleichfalls zwanglos erscheinende Reihe kleinerer wissenschaftlicher Schriften unter dem Titel

VORTRÄGE UND AUFSÄTZE.

III. Eine jährlich erscheinende Zusammenstellung der Literatur über Osteuropa unter dem Titel

OSTEUROPÄISCHE BIBLIOGRAPHIE

UNIVERSITY OF [redacted] RIES

Osteuropa-Institut in Breslau

Bisher sind erschienen:

QUELLEN UND STUDIEN

I. ABTEILUNG: RECHT UND WIRTSCHAFT

Heft 1: Russisches Wirtschaftsleben seit der Herrschaft der Bolschewiki. Nach russischen Zeitungen. Mit einer Einleitung herausgegeb. v. Dr. Wlad. W. Kaplun-Kogan. 2. Aufl. Geh. M. 20.—, geb. M. 24.—

Heft 2: Die Gesetzgebung der Bolschewiki. Übersetzt und bearb. von Justizrat H. Klibanski. Geh. . . . . M. 24.—

Heft 3: Stolypinsche Agrarreform und Feldgemeinschaft. Von Dr. C. v. Dietze. Kart. . . . . M. 14.—

Heft 4: Entwicklungsgang der russischen Industriearbeiter bis zur ersten Revolution (1905). Von Prof. Dr. O. Goebel. Kart. M. 14.—

Heft 5: Die russische Industriearbeiterschaft von 1905 — 1917. Von Dr. S. Köhler. Kart. . . . . M. 32.—

Heft 6: Die russische Genossenschaftsbewegung (1865—1921.) Von Dr. E. Fuckner. [In Vorb.]

Heft 7: Einführung in das geltende slavische Recht in rechtsvergleichender Darstellung. I. Band. Bulgarien. Von Dr. Fr. Schöndorf. [In Vorb.]

III. ABTEILUNG: BERGBAU UND HÜTTENKUNDE

Heft 1: Die wirtschaftliche Bedeutung der Montanindustrie Rußlands und Polens und ihre Wechselbeziehungen zu Deutschland. Eingeleit. m. einem Vorwort d. Berghauptm. Dr. Schmeißer zur Einführung der Arbeiten der Abteilung für Bergbau u. Hüttenkunde des Osteuropa-Instituts i. d. Öffentlichkeit. Von Bergrat Privatdozent Dr. K. Flegel. Kart. M. 20.—

Heft 2: Bau und Bodenschätze Osteuropas. Eine Einführung von Prof. Dr. H. Cloos und Dr. E. Meister. Mit 1 geolog. Strukturkarte von Osteuropa von Dr. S. von Bubnoff . . . . . M. 40.—

Heft 3: Die Kupfer- und Schwefelerze von Osteuropa. Von Dr. F. Behrend. Kart. . . . . M. 38.—

Heft 4: Die Ölschiefer des Europäischen Rußlands. Von Dr. L. von zur Mühlen. Kart. . . . . M. 12.—

Heft 5: Die Eisen- und Manganerze Osteuropas. Von Bergingenieur G. Behaghel.

V. ABTEILUNG: RELIGIONSWISSENSCHAFT

Heft 1: Die griechisch-katholische Kirche in Galizien. Von Dr. A. Korczok. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. F. Haase: Die Aufgaben der osteuropäischen Religionswissenschaft. Kart. . . . . M. 48.—

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Preisänderung vorbehalten

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

Veröffentlichungen des Osteuropa-Instituts

Heft 2: **Die religiöse Psyche des russischen Volkes.** Von Prof. Dr. F. Haase. Geh. M. 32.—, geb. . . . . M. 40.—

VI. ABTEILUNG: **SPRACHWISSENSCHAFT**

Heft 1: **Die altaische Völker- und Sprachenwelt.** Von Prof. Dr. H. Winkler. Kart. . . . . M. 24.—

VII. ABTEILUNG: **INDUSTRIE UND HANDEL**

Heft 1: **Der Handelshafen Odessa.** Von Bankarchivar Dr. O. Friebel. Mit 14 Tafeln. Kart. . . . . M. 42.70

Heft 2: **Sibirien u. s. wirtschaftl. Zukunft.** Ein Rückblick u. Ausblick a. Handel u. Industrie Sibiriens. V. Prof. Dr. P. Danckwortt. M. 48.—, geb. M. 60.—

VORTRÄGE UND AUFSÄTZE

I. ABTEILUNG: **RECHT UND WIRTSCHAFT**

Heft 1: **Russisches und Orientalisches Eherecht.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. Fr. K. Neubecker. Kart. . . . . M. 8.80

Heft 2: **Finnlands Eherechtsreform.** Der finnländische Entwurf eines Gesetzes über die Rechtsverhältnisse der Ehegatten unter Bezugnahme auf die skand. Entwürfe. V. Geh. Hofrat Prof. Dr. Fr. K. Neubecker. Kart. M. 24.—

Heft 3: **Grundzüge der bulgarischen Wirtschafts- und Handelspolitik.** Von O. Fechner. Kart. . . . . M. 7.20

Heft 4: **Die Gerichtspraxis in Rußland als Rechtsschöpferin.** Von Dr. Fr. Schöndorf. [In Vorb.]

II. ABTEILUNG: **LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT**

Heft 1: **Die Ostländer als internationale Produktionsgemeinschaft in der Bodenproduktion.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. P. Gisevius. M. 10.—

III. ABTEILUNG: **BERGBAU UND HÜTTENKUNDE**

Heft 1: **Die Nebenproduktenkokerei in Südrußland.** Von Ing. L. Litinsky. Kart. . . . . M. 16.80

Heft 2: **Beiträge zur Oberschlesischen Frage.** I. Oberschlesien und die Umgestaltung der europäischen Schwerindustrie durch den Versailler Vertrag. II. Die wirtschaftliche Zugehörigkeit der Kreise Pleß und Rybnik zur Oberschlesischen Montanindustrie . . . . . M. 8.—

IV. ABTEILUNG: **GEOGRAPHIE UND LANDESKUNDE**

Heft 1: **Das Klima Thrakiens als Grundlage der Wirtschaft.** Von Prof. Dr. E. Obst. Kart . . . . . M. 20.—

V. ABTEILUNG: **RELIGIONSWISSENSCHAFT**

Heft 1: **Russische Kirche und Sozialismus.** Von Prof. Dr. F. Haase. [In Vorb.]

VI. ABTEILUNG: **SPRACHWISSENSCHAFT**

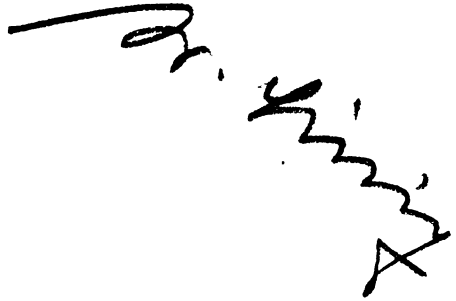
Heft 1: **Tolstoi nach seinen Tagebüchern.** Von Geh. Konsistorialrat Prof. Dr. K. Holl. [In Vorb.]

Osteuropäische Bibliographie für das Jahr 1920. I. Jahrg. Kart. M. 18 70

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Preisänderung vorbehalten

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.



Osteuropa-Institut in Breslau

QUELLEN UND STUDIEN

DRITTE ABTEILUNG

BERGBAU UND HÜTTENKUNDE

5. HEFT

DIE EISEN- UND MANGANERZE OSTEUROPAS

VON

GEORG BEHAGHEL

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1922

Osteuropa-Institut in Breslau

DIE EISEN- UND MANGANERZE OSTEUROPAS

VON

GEORG BEHAGHEL

MIT 37 ABBILDUNGEN U. KARTEN
UND ZAHLREICHEN TABELLEN

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1922

Science Library

TN
405
.A2
B12

SCHUTZFORMEL FÜR DIE VEREINIGTEN STAATEN VON AMERIKA:
COPYRIGHT 1922 BY B. G. TEUBNER IN LEIPZIG

ALLE RECHTE, EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN

Science
Mineral.
Book Home
6-2-51
75042

Vorwort.

Die Berechtigung, vielleicht auch die Notwendigkeit für die vorliegende Arbeit ergibt sich — abgesehen davon, daß sie auf dem Betätigungsgebiet des Instituts liegt, unter dessen Ägide sie erscheint — aus der Zwangslage, in welche Deutschland durch die Folgen des Krieges gebracht ist, sich auf dem Weltmarkte nach neuen Bezugsquellen für Rohstoffe umzusehen, bzw. die bekannten auf die Möglichkeit größerer Inanspruchnahme zu prüfen. Daß diese Notwendigkeit besonders für die Bedürfnisse der Schwerindustrie vorliegt, und daß dabei von allen Erdgebieten Osteuropa in erster Linie in Frage kommt, folgt so klar aus der Art und der Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens und aus der gegenwärtigen Stellung Deutschlands zu anderen Staatengebilden und deren Beziehungen zueinander, daß es hier keiner weiteren Erörterung bedarf.

Wie jede kompilatorische Arbeit, so wird auch diese, trotz gegenteiligen Bestrebens, der berechtigte Vorwurf der ungleichen Behandlung der einzelnen Gebiete treffen. Aber, wie jeder, der derartiger Arbeit sich einmal unterzogen hat, weiß, häuft sich das Material unter der Behandlung, reizt zu immer neuen Hinzufügungen und Verbreiterungen, besonders des schon weiter Bekannten an, so daß andererseits Teile, über die weniger Material vorliegt, kürzer abgetan, ja sogar lückenhaft erscheinen. Je mehr das Streben nach Einheitlichkeit und Vervollkommnung des behandelten Stoffes dabei dem Verfasser innewohnt, desto schwerer wird er zu einem endlichen Abschlusse gelangen. Dieser muß aber einmal gemacht werden, wenn die Absicht der Veröffentlichung ihren Zweck erreichen soll. Und so geht jetzt auch diese Studie in die Öffentlichkeit mit der Bitte an alle Fachgenossen und besonders an alle diejenigen, welche aus eigener Anschauung Kenntnisse auf den fraglichen Gebieten gesammelt haben, die Mängel dieses Buches als eine Aufforderung anzusehen, nicht nur durch rückhaltlose Kritik, sondern auch durch Vorschläge zur Verbesserung, durch Berichtigungen und besonders durch Bei-

träge neuen Materials an der vollkommeneren Erfüllung der Absichten des Verfassers mitzuhelfen, damit eventuell eine spätere Neubearbeitung in verbesserter Form wird erscheinen können. Sie werden sich dadurch auch das Verdienst erwerben, daß sie die Bestrebungen des Osteuropa-Instituts zu Breslau, welches auf Grund seiner Forschungen hauptsächlich durch Neuorientierung nach Osten den geschwächten Wirtschaftskörper Deutschlands kräftigen will, unterstützen und fördern.

Die Eisen- und Manganerze sind in der nachfolgenden Darstellung, auch in den Unterabschnitten, zusammengefaßt, weil der getrennten Behandlung beider mancherlei Schwierigkeiten entgegenstehen würden, welche in ihrem häufigen Vorkommen auf gleicher Lagerstätte, den Übergängen von einem Erze zum anderen und in ihrer Verwendung für gleiche oder ähnliche industrielle Zwecke liegen.

In der Schreibweise geographischer Eigennamen wurde nach Möglichkeit diejenige des betreffenden Landes selbst angewandt. Bei russischen Namen, wo dies natürlich nicht möglich ist, wurde versucht, durch die Transskription nach deutschen Lauten die russische Aussprache wiederzugeben. Für das russische Zeichen ж, welches wie j in „Journal“ ausgesprochen wird, wurde nach früheren, viel befolgten Beispielen sh gewählt. Vor Vokalen wurde häufig ein j eingeschaltet, wo es durch die Aussprache, wenn auch nicht durch die Schreibweise, begründet war. So wurde aussprachegemäß z. B. „Donjez“ geschrieben statt des gebräuchlicheren „Donez“. Ganz konsequent konnte dabei aus mancherlei Rücksichten nicht immer verfahren werden.

Ausländische Maß- und Gewichtsangaben wurden auf metrische umgerechnet, um den Vergleich der Länder untereinander zu ermöglichen. Auf Mengenangaben in kleineren Einheiten (Doppelzentner oder Tonnen) wurde in der Regel verzichtet, da eine bis ins einzelne gehende Zahlenwiedergabe für die Genauigkeit des zugrunde liegenden statistischen Materials ein Zutrauen gewinnen könnte, welches jenes in den meisten Fällen in so weitgehendem Maße nicht verdient. Fast durchgängig wurden im zweiten Teile die Mengenangaben in Einheiten von 1000 Tonnen gemacht, wofür das noch wenig gebräuchliche, aber sehr zweckmäßige Zeichen „kt“ (Kilo-Tonne) gebraucht wurde. Was nun die dem Texte eingefügten statistischen Zahlenreihen betrifft, so ist es hier nicht immer möglich gewesen, Unstimmigkeiten ganz zu vermeiden. Es liegt dies an der oft recht großen Verschieden-

heit der Angaben für gleiche Objekte nach verschiedenen Quellen, von denen dann diejenige in jedem Einzelfalle gewählt wurde, die am vertrauenswürdigsten schien. Viele Zahlen waren nur auf dem Wege umständlicher Rechnung zu erlangen. — Die Verschiedenheiten in den Angaben der Quellen erklären sich aus der ungenauen Abgrenzung oder der Verwechslung der Begriffe für Produktion, Verbrauch, Absatz, Versand und Ausfuhr, der verschiedenen Definition von Eisen-, Eisenmangan- und Manganerz und von den daraus hergestellten Rohmetallen u. a. m. Die Grundsätze, nach denen statistische Zahlen gesammelt und tabuliert werden, sind nicht nur in den verschiedenen Ländern, sondern auch bei verschiedenen Behörden desselben Landes nicht durchgängig die gleichen. Dadurch wird der Wert mancher Angaben problematisch. Leider haftet dieser Mangel auch teilweise den Angaben der deutschen Reichsstatistik an, wie Sehmer in seiner Studie über die Eisenerzversorgung Europas (Jena 1911) für die Statistik des Reichsaußenhandels in Erzen bereits gezeigt hat. Bei der Vielfältigkeit des für den Aufbau der einzelnen statistischen Tabellen verwandten Materials, wurde deshalb von Quellenangaben für die angeführten Zahlen Abstand genommen, da eine die Übersichtlichkeit störende und dem Leser doch nicht dienende Fülle von Fußnoten hätte gebracht werden müssen. Im allgemeinen glaubt der Verfasser sagen zu dürfen, daß, wenn auch eine absolute Richtigkeit aller Zahlenwerte nicht erreicht ist, doch die relativen Werte der Zahlen zueinander, auf die es doch fast allein im vorliegenden Falle ankommt, richtig dargestellt sind.

Auch sonst wurde das Bestreben durchgeführt, Fußnoten möglichst zu vermeiden. Dies gilt besonders für die Literaturangaben, die sich hier darauf beschränken, nur in wichtigen Fällen den Autor der Quelle, und dann im Texte selbst, anzugeben, während die genauen Titel der herangezogenen Veröffentlichungen in einer Liste am Ende eines jeden Abschnittes enthalten sind. Die dort angeführte Literatur ist absichtlich nicht erschöpfend verzeichnet, um die Auswahl für eingehendere Spezialstudien durch die Beschränkung zu erleichtern. Von der älteren Literatur wurde nur das Wichtigste angegeben, während bei der neueren eine größere Vollständigkeit erstrebt wurde. Fast die ganze angeführte Literatur wurde bei der vorliegenden Arbeit zurate gezogen. Nur wenige, zur Zeit unerreichbare Werke mußten unberücksichtigt bleiben.

Ein sonst bei der Bewertung von Eisenerzen sehr wichtiger Faktor, die Gewinnungskosten, hat keine Berücksichtigung gefunden, obwohl der Begriff „Erz" im wirtschaftlich-technischen Sinne doch unter Umständen sehr davon abhängt. Aber bei der augenblicklichen Verwirrung in der Valuta und in der jetzigen Zeit der Umwertung aller Werte haben Kostenangaben wenig Zweck. Was vor dem Kriege als Erz anzusehen war, mag es jetzt oft nicht mehr sein, da die Lohn- und Transportverhältnisse in der Gegend des betreffenden Vorkommens andere geworden sind. Es zeigt sich dies ja auch darin, daß es einen einigermaßen stabilen Eisenpreis nicht mehr gibt.

Dem Osteuropa-Institut, welches das Erscheinen dieser Arbeit möglich gemacht hat, und dem Oberbergamt zu Breslau, welches sie in mancherlei Weise gefördert hat, möchte der Unterzeichnete nicht verfehlen, seinen Dank auszusprechen. Besonders gebührt dieser Herrn Berghauptmann Dr. Schmeißer, dem der Verfasser auch für die Anregung zu der vorliegenden Studie sehr verpflichtet ist. Ferner sei auch Herrn Dr. v. Bubnoff für mancherlei Rat und Hilfe bei der endgültigen Fassung und Zusammenstellung und Herrn Berger, dem Zeichner des Oberbergamts, für seine Mühe, durch welche das Zustandekommen der die Darstellung wesentlich erleichternden Abbildungen ermöglicht wurde, an dieser Stelle aufrichtiger Dank ausgesprochen; und in nicht geringerem Maße, auch wenn sie nicht mit Namen genannt sind, allen denen, welche das Werk durch Beiträge aus ihren Erfahrungen, durch Literaturhinweise u. dgl. gefördert haben.

Breslau, im August 1921.

G. Behaghel.

Inhalt.

Seite

Vorwort V

Erster Teil.

Die natürliche Verbreitung und die Gewinnung der Erze.

Seite

Einleitung 1

I. Die Russische Tafel 15
1. Baltischer Schild 16
2. Moskauer Becken . . . 20
3. Permgebiet des Uralvorlandes 23

II. Die Randgebiete im Süden der russischen Tafel 26
1. Donjez-Becken 27
2. Asow-Podolisches Massiv. 29
a) Inguljez-Saksagan-Mulde 29
b) Nordufer des Asowschen Meeres 43
c) Bezirk von Nikopol . 44
d) Podolien 48

III. Der Ural 49
1. Nord-Ural 51
2. Mittel-Ural 52
3. Süd-Ural 66

IV. Das Kaukasus-Gebiet . . . 79
1. Halbinsel Kertsch . . . 79
2. Kaukasus und sein südliches Vorland 82
a) Nordseite 82
b) Südseite und Transkaukasien 84

V. Das Gebiet zwischen Weichsel und Oder 95
1. Polnisches Mittelgebirge. 95
2. Polnisch-Schlesische Tafel 97

VI. Die Böhmisch-Mährische Masse 101
1. Böhmische Randgebirge. 102
2. Prag-Pilsener Silurmulde. 102
3. Moravische Zone 106
4. Ost-Sudeten 107

VII. Die östlichen Alpenländer. 109
1. Steirische Alpen 110
2. Kärntner Alpen 113

VIII. Die Randgebiete der Ungarischen Tiefebene 116
1. Kleine Karpathen . . . 117
2. Jablunka-Gebirge 117
3. Ungarisches Erzgebirge und Tatra 118
4. Nordöstliche Karpathen. 140
5. Ostkarpathisches Massiv. 144
6. Bihar- und Siebenbürgisches Erzgebirge 146
7. Pojána-Ruszka-Gebirge . 150
8. Banat 154
a) Östlicher Teil 154
b) Westlicher Teil . . . 155

IX. Die Dinariden . . . . . 159.
1. Gebiet zwischen Drau und Save 160
2. Kroatisch-Dalmatisches Küstengebiet 160
3. Kroatisch-Bosnisches Grenzgebiet 161
4. Mittel-Bosnien 165
5. Bosnisch-Hercegovinisches Grenzgebiet . . . 168

Seite

X. Die mittlere Balkanhalbinsel 169
1. Gebiet von Morava und Vardar 169
2. Gebiet des Balkangebirges 174
3. Thrazien 176
XI. Die südliche Balkanhalbinsel 177
XII. Die angrenzenden Teile Asiens 180
1. Cisbaikalisches Sibirien . 181
2. Kirgisensteppe und Turkestan 185
3. Kleinasien und Syrien . 187

Zweiter Teil.

Die wirtschaftliche Verteilung und die Verwertung der Erze.

Einleitung 192
I. Die Stellung Osteuropas innerhalb der europäischen Eisenwirtschaft 197
II. Die Bedeutung Osteuropas für die Eisenindustrie Deutschlands 203
III. Die Grundlagen für die zukünftige Verwertung von Eisen- und Manganerzen in den osteuropäischen Ländern 211
1. Finnland 212
2. Rußland 215
a) Nordwest- und Zentral-Rußland 220
b) Ural 226
c) Süd-Rußland 247
3. Kaukasus-Länder . . . 267
4. Polen 275
5. Österreich 286
6. Ungarn 297
7. Tschecho-Slowakei . . . 303
8. Rumänien 320
9. Jugoslawien 326
10. Bulgarien 334
11. Griechenland 335
IV. Zusammenfassung 339

Alphabetisches Orts- und Sachverzeichnis 347

Erster Teil.

Die natürliche Verbreitung und die Gewinnung der Erze.

Einleitung.

Um die nachfolgenden Ausführungen auch dem Nichtfachmanne verständlich zu machen, seien einige allgemeine Erläuterungen vorangeschickt.

Abgesehen von untergeordneten Industriezweigen, verbraucht die Eisenhüttenindustrie den weitaus größten Teil aller Eisen- und Manganerze. Somit ist auch der größte Teil alles Eisens und Mangans, welches sich in gebrauchsfertiger Form in menschlicher Nutzung befindet, in den fertigen Stoffen enthalten, welche man zusammenfassend als Eisen und Stahl bezeichnet. Darum soll auch nur die auf sie gerichtete Verwendungsart der Erze hier behandelt werden, während der dagegen unbedeutend erscheinende Verbrauch zu anderen Zwecken, wie die der Farben-, Glas-, elektrotechnischen und chemischen Industrie, unberücksichtigt bleiben oder nur gelegentlich gestreift werden soll. Das Gebrauchseisen wurde in ganz früher Zeit, und wird auch jetzt noch bei primitiveren Völkern, direkt aus den Erzen hergestellt, ein Verfahren, welches wegen des geringen Ausbringens aufgegeben wurde, welches man aber jetzt in rationellerer Form wiederzubeleben bestrebt ist und welches vielleicht in der Zukunft noch einmal das jetzige als das wirtschaftlich beste erkannte und darum in allen Kulturstaaten die Grundlage der Eisenhüttenindustrie bildende Verfahren ersetzen wird. Dieses beruht auf der Erzeugung von Gebrauchseisen und -stahl aus Zwischenprodukten, welche in Hochöfen unmittelbar aus den Erzen hergestellt werden, dem Roheisen und den Manganeisenlegierungen. Die letzteren nehmen nach Menge nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil an der Eisenproduktion, entsprechend dem

nur geringen in den fertigen Erzeugnissen enthaltenen Magangehalt.

Eisen in reiner Form ist bekanntlich technisch unbrauchbar, und darum erstrebt die Metallurgie des Eisens, im Gegensatz zu der anderer Metalle, nicht möglichste Reinheit, sondern vielmehr die Herstellung eines Produktes, in welchem Eisen in solchem Verhältnis mit Kohlenstoff und daneben auch mit anderen Bestandteilen, worunter auch Mangan, verbunden und vermengt ist, wie es gerade für die verschiedenen Zwecke der Weiterverarbeitung oder des Gebrauches am besten dienlich erscheint. Roheisen enthält 2,3 bis 5 % Kohlenstoff und ist im frischen Bruche von silbergrauer bis dunkelgrauer Farbe, je nachdem der Kohlenstoff in ihm chemisch gebunden bzw. gelöst oder in schuppigen Graphitkriställchen beim Erkalten ausgeschieden ist. Der Kohlenstoffgehalt verhindert die Möglichkeit der mechanischen Weiterverarbeitung des Roheisens; denn er macht es spröde und brüchig. Er gestattet aber eine leichte Umarbeitung bei hoher Temperatur; denn er macht das Eisen dann schmelzbar. Im flüssigen Zustande kann es entweder sofort als Gußware in gebrauchsfertige Form übergeführt werden, oder durch mannigfaltige metallurgische Prozesse auf einen zwischen 0,05 und 1,6 % schwankenden Kohlenstoffgehalt gebraucht werden, so daß es nun auch bei einer weit unter dem Schmelzflusse des Roheisens liegenden Temperatur Formveränderungen durch Schmieden, Pressen oder Walzen zuläßt. Diese kohlenstoffärmere Art wird dann, je nachdem sie beim Abschluß des umgestaltenden Verfahrens aus teigartigem oder flüssigem Zustande in die feste Endform übergeführt wurde, als Schweißeisen und Schweißstahl oder als Flußeisen und Flußstahl bezeichnet. Einen genau festlegbaren Unterschied zwischen Eisen und Stahl gibt es nicht. Im allgemeinen bezeichnet man aber die kohlenstoffreicheren härtbaren Eisensorten von größerer Festigkeit als Stahl, die kohlenstoffärmeren nicht härtbaren und weniger festen als Eisen oder auch Schmiedeeisen. Nach der Art des angewandten Verfahrens bzw. der angewandten Apparate unterscheidet man Puddel-, Raffinier- und Zementstahl oder Tiegel-, Bessemer-, Thomas- und Martinflußstahl bzw. -eisen.

Die an Menge geringeren Zwischenprodukte der Eisen- und Stahlerzeugung, die Manganeisenlegierungen, können in jedem Mischungsverhältnis hergestellt und verwandt werden, je nach dem Anteil der betreffenden Erze bei der Herstellung. Eine

Legierung mit 30 bis 80 % Mangan heißt Ferromangan. Weniger Mangan enthaltende Legierungen werden als Spezialsorten des Roheisens bezeichnet. Man unterscheidet Weißstrahl mit 2 bis 8 % und Spiegeleisen mit 8 bis 20 % Mangan. Ersterer hat feinkristallinisch-, letzteres grobkristallinisch-strahliges Gefüge. Der Mangangehalt wird dem Roheisen durch Zusatz von Manganerzen oder Manganeisenlegierungen zur Hochofenbeschikkung mitgeteilt, dem Schweiß- und Flußeisen durch Verwendung manganhaltigen Roheisens und durch Zusatz von Manganlegierungen im weiteren Verlauf der Prozesse. Dieser Zusatz bezweckt nicht nur eine Erhöhung der Güte des fertigen Produktes, sondern auch die Herbeiführung bestimmter chemischer Reaktionen während des Verlaufes der metallurgischen Prozesse.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen über die Produkte wenden wir uns den Ausgangsmaterialien, den Erzen, zu. Ein Eisen- oder Manganerz im mineralogischen Sinne ist jede in der Natur vorkommende Verbindung des Eisens oder Mangans. Für technische Zwecke genügt diese allgemeine Fassung jedoch nicht. Große Massen von Arsenkies, einer Verbindung des Eisens mit Arsen und Schwefel, mögen an irgendeinem Orte ihres schönen metallischen Aussehens und ihrer leichten Gewinnbarkeit wegen als begehrenswerte Eisenerze erscheinen; als solche industriell verwertbar sind sie aber der das Eisen begleitenden Elemente wegen nicht. In einem Eruptivgestein verstreut vorkommende Kristalle von Magneteisen mögen sich als reinstes Eisenoxydoxydul mit dem höchstmöglichen Eisengehalte von 72 % erweisen; zur Eisenerzeugung würden sie sich schon deshalb nicht verwenden lassen, weil das wenige vorhandene Erz nur mit großen Kosten sich vom Gestein trennen ließe und für eine Verarbeitung im großen auf die Dauer nicht ausreichen würde. Derartige Erze und Vorkommen scheiden aus den vorliegenden Betrachtungen aus, so daß es sich nur um solche handelt, welche sich in die nachfolgende Definition einbegreifen lassen:

Eisen- und Manganerze sind diejenigen auf natürlicher Lagerstätte vorkommenden Mineralien, welche Eisen oder Mangan oder beide zusammen in solcher Beschaffenheit, Menge und Vergesellschaftung mit anderen Stoffen enthalten, und welche in solcher örtlichen Lage auftreten, daß sie mit Vorteil gewonnen, der Weiterverarbeitungsstätte zugeführt und dort für längere Zeit ununterbrochen zu Roheisen,

Manganeisenlegierungen oder technisch verwertbaren Formen des Gebrauchseisens verarbeitet werden können.

Betrachten wir nun die einzelnen Punkte obiger Definition zunächst bei den Eisenerzen. Der Beschaffenheit nach sind es hauptsächlich die folgenden natürlichen Verbindungen des Eisens, welche technisch verwertet werden: Magnet-, Rot-, Braun- und Spateisenerz.

Magneteisenerz (Magneteisenstein, Magnetit), Eisenoxydoxydul, das chemisch rein 72,4 % Fe enthält. In der Regel wird dieses Erz mit einem zwischen 40 und 60 % schwankenden Eisengehalt gewonnen. Magnetit mit mehr als 60 % Fe gilt als reich. Er ist von stahlgrauer bis schwarzer Farbe und kommt in Ur- und Tiefengesteinen kristallinisch und verstreut, oder dichter in Stöcken und linsenförmigen, oft sehr mächtigen Lagerstätten vor. Beispiele: Finnland, Ural, Karpathen und Banat. Besonders im Ural werden die größten aller in Osteuropa vorkommenden Lagerstätten als von diesem Erz zusammengesetzt in der späteren Einzelbeschreibung gefunden werden.

Roteisenerz (Roteisenstein, Hämatit), Eisenoxyd mit 70 % Fe in reinstem Zustande. Gebrauchserze von mittlerer Güte enthalten 30 bis 40 %, reiche Erze 55 bis 60 % Fe. Es tritt kristallinisch als Eisenglanz, schuppig als Eisenglimmer, kugelig-nierenförmig als roter Glaskopf auf. In diesen Formen hat es Stahlglanz und -farbe mit mehr oder weniger ausgeprägtem rotem Schimmer. Am häufigsten trifft man es in dichten, braunroten Massen. Auch eine oolithische Varietät kommt, besonders zusammen mit Chamosit (s. unten), vor. Der Martit, der später stellenweise genannt sein wird, ist eine Pseudomorphose von Hämatit nach Magnetit, d h. das Material des ersteren erscheint in der Form des letzteren. Sein Auftreten erlaubt Schlüsse auf die Entstehungsweise der betreffenden Lagerstätte. Roteisenerz bildet Lager und Gänge, meist in paläozoischen Formationen. Beispiele: Südrußland (Kriwoj Rog), Bosnien (Vareš).

Brauneisenerz (Brauneisenstein, Limonit), Eisenoxydhydrat mit einem theoretischen Eisengehalt von 59,9 %. Es ist das im Gehalt schwankendste von allen zur Verhüttung gelangenden Eisenerzen. Gewöhnlich zeigen die Erze 25 bis 50 % Fe, häufig weniger, selten mehr. Reich nennt man diejenigen, welche mehr als 45 % Fe enthalten. In der Regel sind sie amorph und dann gelb, orangebraun bis braunschwarz von Farbe und von sehr mannigfaltiger Form: nierenförmig und traubig (brauner Glaskopf), schalig, dicht, mulmig, erdig, ockerig und oolithisch (Bohnerz). Meist sind es Umbildungen aus anderen Eisenerzen (Oxyden, Karbonaten oder Sulfiden) oder Niederschläge aus wässerigen Lösungen. Die Limonitlagerstätten der älteren Formationen gehören durchgängig zur ersten, die der jüngeren Formationen meistens zur zweiten Art. Dementsprechend können diese Erze in Gängen, Stöcken, Nestern oder Lagern auftreten. Besondere Erwähnung verdienen die zur zweiten Gruppe gehörenden Raseneisenerze, Sumpferze und Seeerze, deren häufiger Erwähnung getan werden wird. Es sind dies rezente Bildungen, die sich noch immer neu bilden. Durch Tageswasser, welche Kohlensäure aus der Luft oder Humussäure aus dem Ackerboden aufgenommen haben, wird dem Untergrunde Eisen an irgendeiner Stelle in geringen Mengen entzogen und später durch die oxydierende Einwirkung der Luft als Eisenoxydhydrat in sumpfigen Niederungen oder in See-

becken wieder niedergeschlagen, wo es dünne Lagen, Krusten und Konkretionen bildet. Limonit kommt fast in allen Ländern vor. Als Beispiele seien nur genannt: Ural (Bakalsk-Gruben) und Serbien (Majdan-Pek) für die dichteren Varietäten, Polen für die Raseneisenerze und Finnland für die Seeerze.

Turjit und Hydrohämatit sind ebenfalls Eisenoxydhydrate, welche aber weniger Wassergehalt haben, als der chemischen Formel des typischen Limonits entspricht. Sie kommen viel häufiger vor, als man allgemein annimmt, werden aber gewöhnlich, da sie in ihrem Aussehen mehr dem Hämatit oder dem Limonit gleichen können, deren Übergangsformen sie darstellen, einem dieser beiden Grundtypen zugeordnet.

Spateisenerz (Spateisenstein, Eisenspat, Siderit), Eisenkarbonat, mit 48,3 % Fe nach der chemischen Zusammensetzung, und mit 30—42 % in der Praxis. Erze mit mehr als 38 % Fe gelten als reich. Es kommt in grobkristalliner, körniger und spätiger Form auf Gängen, Lagergängen und seltener auf Lagern innerhalb paläozoischer und älterer mesozoischer Schichten vor. In dieser Form ist es meist hellgrau, schwach rötlich, seltener braun oder dunkelgrau. In dichter Form und meist mit Ton innig vermischt, bildet es Lager, kugelige Konkretionen oder Schichten von solchen und wird dann „Toneisenstein" (Sphärosiderit) genannt. Derartige Bildungen mit 20—35 % Fe findet man meist in der Karbonformation, dann aber auch in allen jüngeren Formationen. Durch Kohle gefärbt bildet der Toneisenstein die unter dem Namen „Kohleneisenstein" (Blackband) bekannte Varietät. Beispiele für spätige Erze: Steiermark (Erzberg) und Oberungarn (Gegend von Igló); für tonige: Polen (Czenstochau).

Ankerit, in Steiermark „Rohwand" genannt, ist eine isomorphe Mischung von Eisen-, Magnesium- und Calciumkarbonat. Er bildet den Übergang von Eisenspat zu Bitterspat, stellt in den meisten Fällen nur einen eisenhaltigen Dolomit dar und ist unter sonst günstigen Bedingungen nur dann als Eisenerz anzusehen, wenn sein Eisengehalt nicht weit unter 30 % bleibt.

Chamosit und Thuringit sind wasserhaltige Eisen-Aluminium-Silikate von nicht konstanter chemischer Zusammensetzung und mit einem Eisengehalt von 29—36 %. Von diesen und ähnlichen Bildungen sind für Osteuropa die Chamosite von besonderem Interesse, weil sie gemengt mit Magnetit und Hämatit in oolithischer Form in der Prager Silurmulde wichtige Lagerstätten bilden. Mit dem Namen „Chamosit" wird dort das genannte Gemenge bezeichnet.

Eisenkiesel und Opaleisenerz sind stark verkieselte Rot-, Braun- oder Spateisensteine, die aber in den meisten Fällen nicht abbauwürdig sind.

Ludwigit ist ein Eisenborat, das technisch von geringer Bedeutung ist. Im Banat kommt es in größeren Mengen vor.

Eisenkies (Schwefelkies, Pyrit), Eisensulfid mit theoretisch 46,7 % Fe ist in der Form seines natürlichen Auftretens kein Eisenerz im eigentlichen Sinne, wenigstens nicht nach dem heutigen Stande der Technik. Er wird aber, besonders wenn er noch Kupfer und Edelmetalle enthält, zum Zwecke der Schwefelsäurefabrikation stellenweise gewonnen, abgeröstet und ausgelaugt. Die oxydischen Rückstände (Kiesabbrände, Purpurerz) enthalten bis zu 65 % Fe und bilden in dieser Form oft ein wertvolles Rohmaterial für die Eisenerzeugung.

Die Abbrände können entsprechend der oben gegebenen Definition ebensowenig als Eisenerze bezeichnet werden wie die beim Hochofenbetrieb ebenfalls viel verwandten hochhaltigen Frischschlacken, welche sich besonders in Ländern mit alter primitiver Eisenindustrie noch in großen Mengen vorfinden (Polen, Bosnien). Ihre Erwähnung ist hier deshalb nötig, weil manche statistische An-

gaben diese künstlichen Mittelprodukte mit den natürlichen Rohstoffen zusammenfassen.

Die Menge der auf natürlicher Lagerstätte vorkommenden Eisenerze hängt wesentlich von der Gestalt und der Entstehungsweise der letzteren ab. Es seien deshalb zunächst die Arten der Eisenerzlagerstätten betrachtet.

Durch magmatische Ausscheidung, d. h. durch Auskristallisieren aus der schmelzflüssigen Masse hauptsächlich basischer Eruptivgesteine entstandene Erzkonzentrationen, führen besonders Magnetit. Die Erzkörper sind meist klein, daneben kommen aber auch solche von riesigen Abmessungen, mit Vorräten von Millionen von Tonnen vor. Trotzdem spielen solche Erze, im Vergleich zu denen anderer Vorkommen auf dem Weltmarkte eine nur untergeordnete Rolle, da sie meist, wie zum Beispiel die finnischen, weitgehende Reinigung durch Aufbereitungsprozesse verlangen. Das aufbereitete Erz ist in der Regel sehr hochhaltig.

Die Kontakteisenerzlagerstätten sind stets an saure Eruptivgesteine gebunden, an deren Peripherie die Erzkörper, bestehend aus Rot-, Braun- oder Magneteisenstein, oder auch aus Eisenkies, auftreten. Ihr genetischer Charakter ist nicht immer einwandfrei festzustellen. Jedenfalls sind die zweifellos durch Kontaktmetamorphose entstandenen Eisenerzlagerstätten selten unter allen Umständen abbauwürdig. Bezüglich ihrer Menge sind sie trügerisch, da sie oft rasch auskeilen.

Die gangförmigen Lagerstätten, welche Spaltenausfüllungen durch aus der Tiefe aufsteigende Lösungen darstellen, führen meist Spateisenstein, daneben auch Roteisenstein. Brauneisenstein trifft man fast immer als spätere Umbildung am Ausgehenden. Da die das Eisenerz absetzenden Lösungen zugleich auch andere Mineralien (Quarz, Baryt) gebildet haben, so ist der Eisengehalt der Gangerze oft recht unregelmäßig.

Metasomatische Erzlagerstätten entstehen durch die Verdrängung von Kalk durch Eisenmineralien. Dementsprechend bestehen sie in ihrer ursprünglichen Auffüllungsmasse aus Eisenkarbonat, das aber ganz oder stellenweise in Oxyde, Rot- und Brauneisenstein, umgewandelt sein kann. Wo die Kalkverdrängung unvollkommen war, sinkt der Eisengehalt bis zu Unabbauwürdigkeit der Lagerstätte. Erzkörper dieser Entstehungsart gehören zu den ergiebigsten der später im einzelnen aufgeführten Vorkommen.

Die sedimentären echten Lager bieten für die Erkennung und Ausbeutung den Vorteil des Einhaltens eines geologischen, manchmal auch topographischen Horizontes. Entsprechend ihrer Entstehung sind sie auch in der Materialführung stetiger als Lagerstätten anderer Art. Da dadurch die Berechnung der Vorräte und der Ergiebigkeit wesentlich erleichtert wird, gehören sie, wenngleich sie auch die ärmsten vorkommenden Erze in ihre Gruppe einschließen, zu den wirtschaftlich wichtigsten Eisenerzlagerstätten. In den meisten Fällen führen sie Brauneisenerz oder, wie in der Prager Mulde, Chamosit. Aber auch die reichen Roteisenerze im alten Gebirge von Kriwoj Rog gehören hierher. Eng an diese Gruppe, weil von ähnlicher Entstehungsweise, schließen sich die Vorkommen der Rasen- und See-Erze an, von denen bereits oben die Rede war. Ihrer Erzführung nach sind sie wichtige Lagerstätten. Sie verlieren aber in vielen Fällen dadurch an Bedeutung, daß sie räumlich zu wenig ausgedehnt sind.

Die Beziehungen der aus einem Erzkörper zu erwartenden Fördermenge zu der Form und dem genetischen Charakter der Lagerstätte ergeben sich aus dem Gesagten. Dadurch wird auch verständlich, daß nicht immer das reichste und auf natürlicher Lagerstätte den größten Raum einnehmende Erz sich als das wirtschaftlich vorteilhafteste erweist. Ein regelmäßig ausgebildetes Lager von geringwertigem Brauneisenerz, das bergmännisch so vorgerichtet werden kann, daß man auf lange Zeit hinaus vor dem Abbau der vorgerichteten Partien Vorrats- und Kostenberechnungen anstellen und dementsprechend die technisch vollkommensten Gewinnungsmethoden und in gleicher Regelmäßigkeit verlaufende Verhüttungsprozesse vorbereiten und durchführen kann, ist in den meisten Fällen von höherem Werte als z. B. ein unregelmäßiger, wenn auch großer Erzkörper, bestehend aus hochwertigem Magnetit mit Begleitmineralien, in welchem die bergmännischen Aufschlußarbeiten ständig auf neue Überraschungen stoßen können, und dessen Art der Erzführung fortwährend mit der Notwendigkeit der Umstellung der angewandten Verhüttungsmethoden droht. In solchem Falle stehen der Vorrats- und Rentabilitätsberechnung derartige Schwierigkeiten entgegen, daß man es oft vorzieht, das Unternehmen auf so spekulativer Unterlage nicht weiterzuführen. Aus solchen Erwägungen heraus erklärt sich zum Teil die Tatsache, daß z. B. die armen polnischen Toneisensteine seit Jahrzehnten immer schon ausgebeutet werden konnten, während die wesentlich reicheren finnischen Erze nur in

kurzen Perioden mit häufigen Unterbrechungen zur Ausbeutung Anregung gaben. Es sprechen dabei allerdings noch Fragen der örtlichen Lage sehr mit, wie ja bereits die oben gegebene Definition der Eisen- und Manganerze andeutet. Auf diese Fragen soll erst in der Einleitung zum zweiten, wirtschaftlichen Teile näher eingegangen werden.

Ein weiteres Element der genannten Definition, die Vergesellschaftung mit anderen Stoffen, wird behandelt werden, nachdem zunächst die Manganerze betrachtet worden sind, da ja Mangan selbst einer der wichtigsten das Eisen begleitenden Stoffe in den Eisenerzen ist. Die hauptsächlichsten Erze des Mangans sind dessen Oxyde, besonders Pyrolusit und Psilomelan. Mangankarbonate und -silikate sind weit verbreitet, aber von geringerer Bedeutung für das Eisenhüttenwesen.

Pyrolusit (Braunstein), Mangansuperoxyd mit 63,2 % Mn in chemisch reiner Form, ist das häufigste Manganerz. Er ist, wie auch die übrigen oxydischen Manganerze, stahlgrau bis schwarz und bildet kristalline Aggregate von metallglänzenden Nadeln oder dichte erdige Massen. Er tritt in den osteuropäischen Vorkommen selten allein, sondern meist in Gemengen mit anderen oxydischen Erzen auf, die 30—57 % Mn enthalten und denen der Name „Braunstein" (im weiteren Sinne) beigelegt wird.

Diese anderen oxydischen Erze sind: Braunit, Manganoxyd mit 69,6 %; Hausmannit, Manganoxydoxydul mit 72 %; Manganit, Manganoxydhydrat mit 60,4 % Mn; und hauptsächlich:

Psilomelan (schwarzer Glaskopf), eine wasserhaltige Verbindung von Mangansuperoxyd mit einer isomorphen Mischung von Mangan-, Barium- und Kaliumoxyd. Je nach dem Überwiegen des einen oder anderen Anteils kann Psilomelan von 49,2—62,9 % Mn enthalten. Er ist von blauschwarzer Farbe und kommt, ebenso wie der braune Glaskopf, in kugeligen, traubigen oder schaligen Gebilden vor, welche blauschwarz und oft stark glänzend sind.

Wad (Manganschaum) ist ein aus der Zersetzung anderer Manganerze entstandenes, dem Psilomelan chemisch ähnliches, aber noch wasserreicheres Mineral von erdigem Aussehen und lockerem Gefüge. Es tritt fast nie allein auf.

Manganspat (Rhodochrosit), Mangankarbonat mit chemisch 47,8 % Mn, ist ein selbständig wenig häufig auftretendes Manganerz von rosenroter, manchmal auch dunkelbrauner Farbe. Übergänge in Kalkspat und Dolomit, durch isomorphe Mischung, und in das nachfolgend genannte Kieselmanganerz, durch Verkieselung, sind häufig.

Kieselmanganerz (Rhodonit), Mangansilikat mit bis zu 41,9 % Mn ist von hellroter bis rötlich-brauner Farbe und bildet zusammen mit anderen Silikaten und dem Manganspat häufig größere Massen primärer Erze.

Wie die Eisenerze treten auch die Manganerze in verschiedenen Arten von Lagerstätten auf. Nur als magmatische Ausscheidungen kommen sie nicht vor. Dagegen zeigen gangartige Vorkommen, allerdings auch selten, innige Beziehungen zu metasomati-

scher Bildungsart. Echte Gangausfüllungen sind häufig, wobei das primäre Material aus Karbonaten und Silikaten besteht, die aber in bedeutende Teufe hinab in oxydische Erze ungewandelt sind. Weitaus die wichtigsten Lagerstätten, und in den osteuropäischen Gebieten die einzigen, deren Erze auf dem Weltmarkt eine Rolle spielen, sind die Lager von sedimentärer Bildung. Sie bestehen meist aus Pyrolusit und Psilomelan. Die bedeutendsten Vorkommen sind auf Flachseebildungen zurückzuführen, wie in Südrußland und im Kaukasus, und zeigen dann oft oolithische Struktur. Andere Lager sind Ablagerungen von Resten gangartiger primärer Lagerstätten, ursprünglich Geschiebe aus Kieselmanganerz, die sich in Braunstein mit Einschlüssen von Jaspisknollen umgewandelt haben. Entsprechend den Raseneisen- und Sumpferzen kennt man auch ähnliche Bildungen des Mangans als Mangansumpferze.

Nächst den echten Braunsteinlagern sind die Eisenerzlagerstätten die häufigsten Träger der Manganerze. Sie treten in jenen entweder als begleitende Mineralien auf, oder sie sind mit den Eisenerzen so innig vermengt, daß ihre Anwesenheit äußerlich nicht mehr erkennbar ist und nur durch die chemische Analyse festgestellt werden kann. In dieser Weise auftretende Manganerzbeimengungen sind auch bei geringstem Mangangehalte noch verwertbar, da ihre Anwesenheit stets eine entsprechende Werterhöhung der sie enthaltenden Eisenerze bedeutet. Ebenso können auch Manganerzlagerstätten von Eisenmineralien begleitet sein, ohne daß dadurch ihre Verwendbarkeit beeinträchtigt wird.

Wie aus dem Gesagten bereits hervorgeht, gibt es somit in jedem Mischungsverhältnisse Übergänge von den Eisenerzen zu den Manganerzen, welche man, je nach dem vorherrschenden Bestandteil, Eisenmanganerze oder Manganeisenerze nennt. In der hüttenmännischen Praxis bezeichnet man gewöhnlich solche gemischte Erze

mit	unter	2%	Mn	als Eisenerze,
„		2—12%	„	„ manganhaltige Eisenerze,
„		12—30%	„	„ Eisenmanganerze
und „	über	30%	„	„ eisenhaltige Manganerze u. Manganerze.

Die Grenze von 12 % ist durch die Bestimmungen der deutschen Eisenbahntarife begründet, diejenige von 30 % ist auf technische Gründe zurückzuführen. Es können nämlich nur Erze mit diesem oder höherem Mangangehalt für sich allein zu Ferromangan verhüttet werden.

Über die Häufigkeit der gemischten Erze in den verschiedenen Arten der Lagerstätten soll noch das Folgende gesagt werden: Magmatische Eisenerzausscheidungen in sauren Gesteinen zeigen höchstens Spuren von Mangan, während die häufiger vorkommenden Ausscheidungen aus basischen Gesteinen einen etwas höheren Mangangehalt aufweisen. Auch Kontaktlagerstätten haben durchweg einen niedrigen Mangangehalt. In den meisten Fällen sind es echte Gänge und Lager, welche manganreiche Eisenerze führen. Der Roteisenstein zeigt dabei den relativ niedrigsten Gehalt. Die Brauneisensteine jeder Formation und jeder Form der Lagerstätte sind gewöhnlich manganreicher als andere Eisenerze und können Eisen und Mangan in jedem Mischungsverhältnis führen. Spateisensteine mit 2—4 % Mn sind in Steiermark und Ungarn die Regel. Raseneisenerze und See-Erze sind unter Umständen so reich an Mangan, daß sie für sich auf Weißstrahl und Spiegeleisen verhüttet werden können, wenn ihr Phosphorgehalt dies zuläßt.

Manganhaltige Eisenerze werden deshalb geschätzt, und Manganerze und Manganeisenlegierungen werden darum dem Hochofen-Möller zugesetzt, weil der Mangangehalt die Leichtflüssigkeit befördert und den Koksverbrauch vermindert, den Schwefel innerhalb gewisser Grenzen beseitigt und Kalkszuschläge spart, und durch Bindung von Kohlenstoff die Bildung weißen Roheisens befördert. Beim Bessemer-, Thomas- und Martinprozeß zur Herstellung von Flußeisen und -stahl wirkt der Manganzusatz vorteilhaft durch Verminderung des Abbrandes, durch Beförderung der Entschwefelung und durch Beeinflussung der Vorgänge, welche man als Desoxydation und Rückkohlung bezeichnet. Der Manganzusatz verleiht ferner dem fertigen Produkte verschiedene Eigenschaften, die man durch zweckmäßige Regelung je nach der gewünschten Qualität und Verwendungsart des Produktes willkürlich hervorrufen kann. Ein Mangangehalt bis zu etwa 1 % erhöht die Schmiedbarkeit des Eisens, ein höherer vermindert sie. Im allgemeinen erhöht der Mangangehalt die Festigkeit des Eisens beträchtlich unter gleichzeitiger Verminderung der Dehnbarkeit. Manganstahl enthält gewöhnlich wenigstens 1 % Mn. Bei einem Gehalt von 10 % kann er nach vorhergehendem Glühen bearbeitet werden.

Von anderen Metallen, die zusammen mit Eisen auf den osteuropäischen Lagerstätten vorkommen, ist besonders das Kupfer von Wichtigkeit. Als Kupferkies (Kupfereisensulfat) ist es ein häufiger Begleiter fast aller Arten von Eisen-

erzen. Ein Kupfergehalt von über 1 % macht das Eisen in der Rotglut brüchig, verhindert also seine Schmiedbarkeit und vermindert seine Schweißbarkeit. Außerdem hat das Kupfer die Neigung, den ebenfalls schädlichen Schwefel an sich zu binden. Aus diesem Grunde sind manche, sonst gutes Eisenerz führende Lagerstätten nur darum wenig brauchbar, weil sie eine äußerlich vielleicht gar nicht hoch erscheinende Beimengung von Kupferkies haben. Dazu gehören besonders solche, die früher auf Kupfer ausgebeutet wurden, bei denen sich die Kupfererzführung aber bei fortschreitendem Bergbau allmählich durch Eisenerz ersetzte. Beispiele dafür sind besonders in Ungarn und Serbien anzutreffen.

Auch das Chrom spielt eine ähnliche Rolle. Während ein Chromgehalt zwar auf Stahl einen vorzüglichen, seine Festigkeit erhöhenden Einfluß ausübt, und in Spezialsorten daher absichtlich zugefügt wird, ist ein solcher im Eisenerz doch durchaus unerwünscht, da er es schwer schmelzbar macht und den Hochofenprozeß verteuert. In Griechenland finden sich erhebliche Mengen von Chromeisenerz (Chromoxyd-Eisenoxydul), welche dort für andere Zwecke als die der Roheisenerzeugung ausgebeutet werden. Daneben kommen aber auch sehr große Mengen von Eisenerzen vor, die zum größten Teil einen mehr oder weniger hohen Gehalt einer isomorphen Mischung von Chromoxyd-Eisenoxydul mit Eisenoxydoxydul aufweisen, so daß alle Arten von Übergängen zwischen Chromeisenerz und chromhaltigem Eisenerz dort auftreten. Viele dieser sonst eisenreichen griechischen Erze sind daher weder für die Herstellung von Chrompräparaten noch für die von Roheisen verwendbar, und andere finden ihres Chromgehaltes wegen nur sehr schwer Absatz.

Titan kommt fast in allen auf magmatische Ausscheidung aus basischen Eruptivgesteinen zurückzuführenden Eisenerzlagerstätten vor. In der Form des Titaneisenerzes (titansauren Eisenoxyduls) vermengt und verbindet es sich innig mit Magneteisenerz. Auch die aus der Zerstörung von Magnetitlagerstätten hervorgegangenen Magneteisensande führen Titan in oft reichlichen Mengen und werden dann magnetische Titaneisensande genannt. Eisenerze mit 4 % TiO_2 werden von den Hütten in der Regel nicht genommen, mit 2—4 % nur unter Berechnung von Abzügen, da Titan, ebenso wie Chrom, die Schmelzbarkeit schädlich beeinflußt, sich schwer mit Eisen legiert und sich deshalb im Hochofen ausscheidet.

Silizium ist in der Form von Kieselsäure einer der häufigsten Begleiter der Eisen- und Manganerze. Besonders die gangförmig auftretenden Eisenerze sind oft stark mit Kieselsäure (Quarz) durchsetzt. Die Hauptmenge dieser Kieselsäure in den Erzen geht zur Schlacke, zu deren Leichtflüssigmachung oft erhebliche Zuschläge von Kalk und Koks benötigt werden. Außerdem vermindert ein Siliziumgehalt die Härte des Eisens. Da es die Ausscheidung von Kohlenstoff in graphitischer Form begünstigt, ist es zur Erzeugung grauen Roheisens dienlich. Zu Gußwaren, für die eine besondere Festigkeit verlangt wird, und für manche Prozesse zur Darstellung schmiedbaren Eisens ist ein siliziumreiches Roheisen als Ausgangsmaterial oft notwendig. Ein 10—11 % Si enthaltendes Roheisen, Ferrosilizium genannt, wird zum Zusetzen für solche Zwecke besonders hergestellt. Im Bessemerprozeß dient das Silizium gewissermaßen als Brennmaterial. Naturgemäß sucht man den Gehalt an Kieselsäure im geförderten Erz immer möglichst niedrig zu halten, weil selbst da, wo erwünscht, kieselsäurereiche Zuschläge leicht von den Hütten auf billigerem Wege be-

schafft werden können. In den Manganerzen ist die Kieselsäure niemals gern gesehen, da sie mit Manganoxydul eine leichtflüssige Schlacke bildet und so zu Manganverlusten führt.

Schwefel sollte in keinem brauchbaren Erze in größerer Menge als 0,08 % enthalten sein. Über 0,05 % S macht das Eisen schon brüchig, besonders bei Rotglut. Da durch die Beimengungen von Schwefelkies, besonders in magmatisch ausgeschiedenen und in Kontaktlagerstätten, der Schwefel ein nicht seltener Begleiter des Eisens in dessen Erzen ist, so muß er möglichst schon vor der Verhüttung entfernt werden. Kann dies durch Ausscheidung des Schwefelkieses beim Abbau nicht so weit durchgeführt werden, daß das Erz weniger als 0,08 % S enthält, so muß es geröstet werden, wodurch weitere Kosten entstehen. Der Schwefelgehalt, der in den Erzen verbleibt, übt außerdem noch dadurch eine verteuernde Wirkung aus, daß er höheren Kalk- und Manganzusatz zu seiner Entfernung verlangt.

Noch schädlicher als Schwefel ist Arsen, welches im schmiedbaren Eisen in der Kälte und bei Rotglut Bruch verursacht. Das Arsen ist kein häufiger Begleiter der Eisenerze; wo es aber auftritt, zeigt es sich ziemlich regelmäßig über die Lagerstätte verteilt und kann dadurch ausgedehnte Vorkommen ganz entwerten oder im Werte beträchtlich herabsetzen. Ein Beispiel dafür bietet eines der größten Vorkommen Rußlands, das von Kertsch am Asowschen Meere.

Phosphor im Eisen beeinflußt dessen Schmelzbarkeit kaum, ist aber nachteilig für seine Festigkeit und verursacht Bruch in kaltem Zustande. Die zulässige Grenze des Phosphorgehaltes ist für verschiedene Eisenarten und Verbrauchszwecke verschieden. Während Flußeisenschienen bis zu 0,1 % P enthalten können, darf Stahlguß, welcher auf Stoß oder Schlag beansprucht wird, nicht mehr als 0,003 % P enthalten. Beim Kunstguß, welcher ein dünnflüssiges Material verlangt, ist ein hoher Phosphorgehalt sogar notwendig. Während man im allgemeinen in den Endprodukten keinen Phosphorgehalt wünscht, wird er dagegen für gewisse Zwischenstufen im Gange der Verarbeitung des Eisens sogar unentbehrlich. Vor den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts waren Eisenerze mit mehr als 0,15 % P für die Flußeisenerzeugung unverwendbar. Nach dieser Zeit erlaubte, ja verlangte der basische Thomasprozeß die Verhüttung phosphorreicher Erze von über 1 % P, während der saure Bessemerprozeß sich noch an die phosphorfreien oder -armen Erze hält. Eisenerze mit zwischen 0,15 und 1 % P sind für sich weder für das eine noch für das andere Verfahren verwendbar und müssen mit anderen Erzen gemischt oder im kombinierten Verfahren behandelt werden. Diese Art Erze sind die wenigst wertvollen. Für die Eisenmangan- und geringhaltigen Manganerze, welche mit Eisenerzen zusammen für den Hochofenbetrieb gemöllert werden, gilt bezüglich des Phosphorgehaltes dasselbe wie für die Eisenerze. Dagegen ist bei den hochwertigen Manganerzen, welche zur Erzeugung von Manganeisenlegierungen verwandt werden, der Phosphor in jedem Beimengungsverhältnis schädlich, da Ferromangan oder Spiegeleisen im Konverter dem Flußeisen erst nach der Entphosphorung zugesetzt werden, so daß der damit zugleich zugefügte etwaige Phosphorgehalt später nicht mehr entfernt werden kann. Der Phosphor ist in den Eisen- und Manganerzen in der Form von Eisen-, Kalzium- oder Aluminiumphosphat enthalten und fehlt in nur sehr wenigen Erzen. Am meisten ist er in den Erzen sedimentärer Bildung vertreten, und zwar in der Regel um so reichlicher, je jünger diese Bildungen sind. So haben Raseneisen- und Seeerze gewöhnlich einen recht ansehnlichen Phosphorgehalt.

Kalzium, Magnesium und Aluminium sind, zusammen mit dem bereits erwähnten Silizium, entweder jedes für sich oder zusammen, fast ständige Begleiter der Eisen- und Manganerze. Sie treten in diesen als zugleich mit der Erzfüllung abgesetzte Verunreinigungen oder als sekundäre Bildungen oder auch als Einschlüsse von Nebengestein auf. Je nachdem dieses aus Kalkstein, Dolomit, Tonschiefer, Sandstein oder kristallinem Gestein besteht, herrscht das eine oder andere Element vor. Auch Barium nimmt an den nichtmetallischen Beimengungen teil, ist aber meist sekundären Ursprungs. Kalkige Erze sind oft, trotz geringen Eisengehaltes, noch abbauwürdig, weil der Kalkgehalt das Hinzufügen besonderer Kalkzuschläge bei der Beschickung in manchen Fällen erspart. Einen Einfluß auf die Güte des erzeugten Eisens haben die drei genannten Beimischungen nicht. Sie gehen im Hochofen mehr oder weniger leicht in die Schlacke über. Ihrer Mitgewinnung beim Abbau der Erze steht daher um so weniger etwas entgegen, je mehr sie in ihrer Zusammensetzung eine Schlacke zu bilden imstande sind, die gleichzeitig mit dem Eisen in den flüssigen Zustand übergeht.

Dichte Erze sind bei der Verhüttung schwerer reduzierbar als lockere oder zellige. Es ist daher für den Hochofengang oft sehr günstig, wenn die Erze Kohlensäure und Wasser in gebundener Form enthalten, da diese bei hoher Temperatur frei werden und die Erzmasse auflockern. Werden diese Bestandteile durch Kalzinieren und Rösten trotzdem schon vor der Verhüttung, bei der Grube entfernt, so geschieht dies aus Rücksichten der Transportersparnis.

In der nachfolgenden Beschreibung der Eisen- und Manganerzvorkommen nach Einzelgebieten Osteuropas soll nach Möglichkeit versucht werden, nur solche in den Rahmen der Darstellung einzuschließen, deren Ausfüllungsmasse entsprechend der oben gegebenen Definition, nach Beschaffenheit, Menge, Vergesellschaftung mit anderen Stoffen, örtlicher Lage und vorteilhafter Gewinn- und Verwertbarkeit als Erz angesehen werden kann. Da sich dieser Begriff aber mit der wechselnden Äußerung wirtschaftlicher Lebenskraft und dem Fortschreiten technischer Erkenntnis in den Ländern der Vorkommen verschiebt, so werden mit Rücksicht auf den gegenwärtig vorübergehend abnehmenden ersten und den zunehmenden zweiten Faktor auch einige Lagerstätten von Erzen eingeschlossen werden müssen, welche es streng genommen nicht mehr oder noch nicht sind.

Die Kenntnis über die Beschaffenheit und den Erzinhalt der Lagerstätten ändert sich mit der fortschreitenden bergbaulichen Aufschlußtätigkeit. Beide werden in den nachfolgenden Beschreibungen nach den benutzten Quellen angegeben werden. Während aber die Angaben über die Beschaffenheit sich rein be-

schreibend an mitgeteilte Tatsachen anlehnen, sind diejenigen über die Menge des in den Lagerstätten enthaltenen Erzes je nach der Quelle verschieden zu bewerten. Manche Quellen gründen ihre Mengenangaben auf Tatsachen, andere wieder auf mehr oder weniger spekulative Schlußfolgerungen. Beide Arten haben ihre Berechtigung; leider aber ist die Grenze zwischen beiden meist nur schwer zu erkennen, da es an allgemein eingeführten und angenommenen Bezeichnungen für den Grad der Sicherheit, mit der eine Erzmenge als vorhanden und nutzbar bezeichnet werden kann, noch fehlt. Anläßlich des XI. Internationalen Geologenkongresses zu Stockholm im Jahre 1910 wurde der Versuch einer Inventur der Eisenerzvorräte der Welt gemacht und in dem Sammelwerk „The iron ore resources of the world" niedergelegt. Die Einteilung erfolgte nach folgenden Gruppen:

A. Vorräte, welche auf Grund tatsächlicher Feststellungen über die Ausdehnung der Lagerstätte zuverlässig berechnet werden können.

B. Vorräte, welche nur ganz annähernd geschätzt werden können.

C. Vorräte, welche in Zahlen nicht angegeben werden können.

Die Vorräte der Gruppe A wurden als „aktuelle", die der Gruppen B und C als „potentielle" bezeichnet. Die Geologen, welche für die verschiedenen Länder die Einzelbeiträge zu dem genannten Sammelwerke lieferten, haben ihrerseits wieder für den Grad der Genauigkeit, den sie ihren Vorratsangaben beilegten, Bezeichnungen gewählt, die sich nicht immer in einer der obigen Gruppen unterbringen lassen. Ebensowenig geht aus den vielen sonstigen Veröffentlichungen über Eisen- und Manganerzvorkommen, in welchen Mitteilungen über Erzvorräte enthalten sind, immer deutlich hervor, welcher Art, nach dem Grade der Bestimmbarkeit, die erwähnten Vorratsmengen sind. In der nun folgenden Beschreibung der Lagerstätten werden für die Erzmengen meistens die von den betreffenden Verfassern selbst gebrauchten Bezeichnungen angewandt werden. Es sei deshalb hier versucht, diese in die Gruppen der obigen Stockholmer Einteilung einzureihen. Es kommen die folgenden Bezeichnungen für Erzmengen vor:

Für A: Vorgerichtet; abbaufertig; aufgeschlossen; sichtbar; bis heute bekannt; nachgewiesen; berechnet.

Zwischen A und B stehend oder beide zusammenfassend: Sichtbar und wahrscheinlich; mehr oder weniger wahrscheinlich; erschürft; vorhanden; gesamt.

Für B: Bekannt, aber nicht aufgeschlossen; geschätzt; zu erhoffend; wahrscheinlich vorhanden; möglich.

Während die obengenannte Gruppeneinteilung nur auf die Feststellbarkeit der Erzmengen Rücksicht nimmt, gründet sich eine andere außerdem noch auf deren Gewinnbarkeit. Sie ist in dem Beitrage der deutschen Geologen zu dem genannten Stockholmer Sammelwerke enthalten und folgt hier:

1. Vorräte von Erzen, welche ohne jede Voraussetzung unter den gegenwärtig vorhandenen Bedingungen gewonnen werden können.

2. Vorräte, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt weniger und leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt.

3. Vorräte, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt mehrerer oder weniger leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt.

Diese Klassen lassen sich in die obengenannte Gruppeneinteilung in derselben Reihenfolge einordnen, wenn sie sich auch nicht ganz damit decken. Die Redaktion des Stockholmer Sammelwerkes hat jedoch, mit einer gewissen Berechtigung, Klasse 1 und 2 mit Gruppe A und Klasse 3 mit Gruppe B und C gleichgestellt.

Die Einteilung des nun folgenden ersten, die Lagerstätten beschreibenden Teiles nach geologisch-physiographischen, aus der Gesamtheit Osteuropas mehr oder weniger deutlich hervortretenden Gebietsteilen, schließt sich an „Bau- und Bodenschätze Osteuropas" von Cloos und Meister an, dessen Studium als Unterlage zum besseren Verständnis des Folgenden sich empfehlen dürfte.

Literatur. The Iron Ore Resources of the World. XI. International Geological Congress, Stockholm 1910. — Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf 1918. — P. Krusch, Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. Stuttgart 1920. — H. Cloos und E. Meister, Bau und Bodenschätze Osteuropas. Quellen und Studien des Osteuropa-Instituts, Breslau. Abt. III, Heft 2. Leipzig 1921.

I. Die Russische Tafel.

Die große Fläche des nördlichen Osteuropa wurde durch die geologischen Ereignisse, welche das westliche Europa umgestalteten, fast nicht beeinflußt. Sie stellt ein „Gebiet des Erdfriedens" (Cloos) dar, welches man als die russische Tafel bezeichnet. Um sie herum bauten sich nach und nach die Wälle auf, welche heute ihre Begrenzung bilden. Im Nordwesten entstanden im Silur die Faltengebirge Skandinaviens. Darauf folgte die karbonische Faltung Westeuropas, die durch ihren östlichen Ausdruck, die Sudeten und das polnische Mittelgebirge, eine Westgrenze setzte. Wenig später, zu Beginn der Permzeit, erhob sich als Ostgrenze der Ural. In viel späterer, in tertiärer Zeit wurde dann die Südwest- und Südgrenze durch die Karpathen vervollständigt und nach Osten durch die Auffaltung des Kaukasus verlängert. In dem so umgrenzten Gebiete, in welchem weder Faltungen noch vulkanische Tätigkeit Teile der Tiefe nach oben bringen konnten, wo das Neue sich immer wieder aus dem alten Ma-

terial des innerhalb der Grenzen Vorhandenen aufbauen mußte, waren naturgemäß die Bedingungen für die Bildung von Erzlagerstätten innerhalb einer für die menschliche Nutzung erreichbaren Teufe recht ungünstig. Besonders gilt dies für die Eisenerze. Wo diese gefunden werden, sind sie entweder ein Teil der Urgebilde, die durch Abrasion bloßgelegt wurden, oder sie sind arme Sedimente, in denen durch günstige Nebenumstände eine spätere Konzentration stattgefunden hat. Die Gebiete, welche uns innerhalb der russischen Tafel als die Heimat von Eisenerzen interessieren, sind: Der baltische Schild, das Moskauer Becken und das permische Uralvorland.

1. Baltischer Schild.

Der nordöstlichste Teil der russischen Tafel ist eine Region veränderter Urgesteine, stark von Granitintrusionen durchsetzt. Ihre Oberfläche ist flach abgeschliffen. Dieses Gebiet wird als baltischer Schild bezeichnet und durch eine meist deutlich hervortretende Geländestufe, den Glint, von dem südöstlich angrenzenden Gebiete paläozoischer Schichten getrennt. Die Glint-Linie läuft von der südschwedischen Küste zum Südufer des Finnischen Meerbusens und weiter über den Ladoga- und Onega-See zum Golf von Archangelsk. Der baltische Schild umfaßt somit Finnland, den größten Teil des früheren russischen Gouvernements Olonjez und einen kleinen Teil des Gouvernements Archangelsk. Mit Ausschluß ganz junger sedimentärer Bildungen liegen hier alle Eisenerze, entsprechend dem kristallinen Zustande der Muttergesteine, auch in der kristallinen Form des Magneteisens, stellenweise auch des Eisenglanzes, vor. Die Folgen von Faltungen und räumlich beengten Pressungen, welche in der Tiefe stattgefunden hatten, zeigen sich in den Eisenerzlagerstätten. Die in der Regel steil auftretenden gangartigen Anreicherungszonen lassen sich am besten als enggepreßte Faltungen erklären. An anderen Stellen sind ursprünglich plattenförmige Lagerstätten durch Druck und Schub in Reihen von Linsen auseinandergerissen. — Hierzu kommen noch zahlreiche magmatische Ausscheidungen in älteren Intrusiv- und Eruptivgesteinen. Ihrer Entstehung und ihrem Charakter entsprechend sind die Erze oft unregelmäßig verteilt und nicht geeignet, durch Bergbau ein direkt verhüttbares Produkt zu liefern. In fast allen Fällen ist Anreicherung durch magnetische Aufbereitung unerläßlich. Der Wert der Lagerstätten liegt in ihren Massen und in ihrer gün-

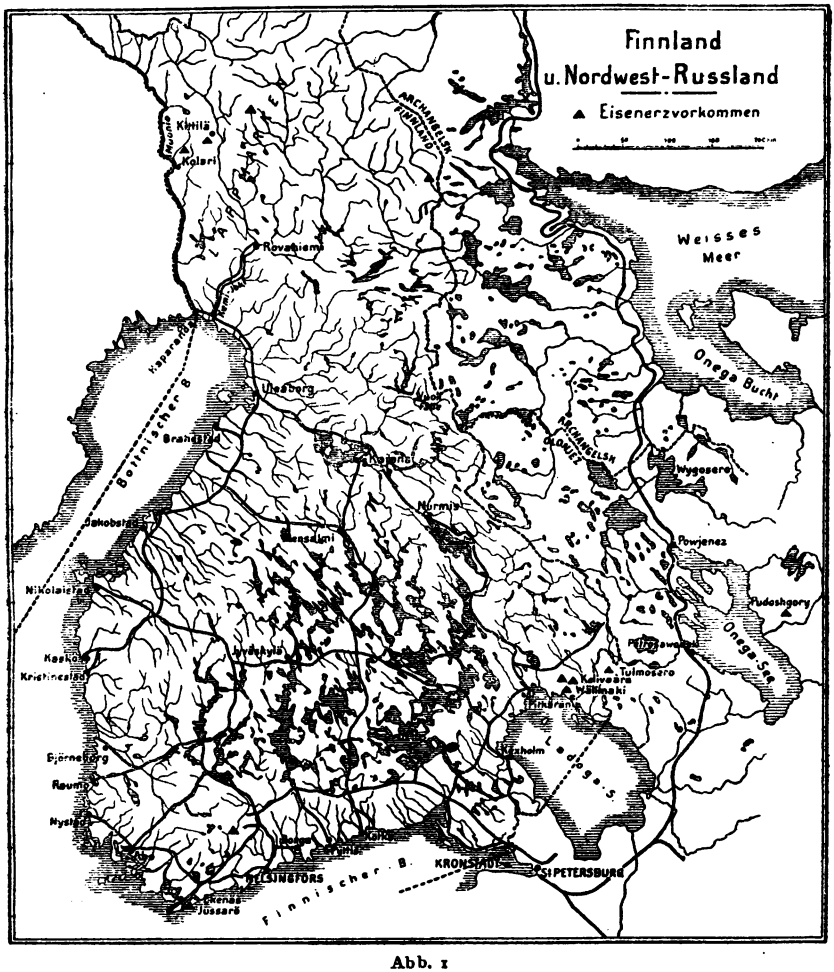


Abb. 1

stigen Lage, die einfachen und billigen Abbau und Abtransport ermöglichen.

Im Norden Finnlands, in den Lappmarken, sind derartige Vorkommen besonders in den Bergen östlich des Grenzflusses Muonio bekannt. Berichte von großen Lagerstätten zwischen Kittilä und Kolari tauchen von Zeit zu Zeit immer wieder auf, ohne daß etwas Zuverlässiges darüber festgestellt werden kann. Anscheinend sind die Untersuchungen fast nur auf magnetometrischem Wege angestellt worden. Man soll daraus auf Abmessungen von $1^1/_2$—3 km in der Länge und 20—30 m in der Mäch-

tigkeit, neben bedeutender Teufenerstreckung, geschlossen haben. Im Anschluß daran wurde — etwas verfrüht — das Projekt eines Bahnbaues nach dem 170 km entfernten Orte Rovaniemi am Kemi-Joki erwogen. (Karte Abb. 1.)

Zur Zeit wichtiger sind die Vorkommen im Norden des Finnischen Meerbusens, unter denen das von Jussarö, zu den Schären von Ekenäs gehörig, das bedeutendste in Finnland ist. Eine senkrecht stehende gangartige Eisenerzzone tritt dort in gefaltetem Gneis auf. Das geförderte Haufwerk zeigt vor der Anreicherung einen Eisengehalt von durchschnittlich 38 % Fe, neben 0,021 % P und 0,006 % S. Magnetometrische Messungen haben festgestellt, daß die eisenreiche Zone $3^1/_2$ km lang und durchschnittlich 12 m mächtig ist, daß sie in recht bedeutende Tiefe niedersetzt und daß sich an sie südlich eine unterseeische Verlängerung von beträchtlicher Ausdehnung anschließt. Die zunächst gewinnbare Erzmenge dürfte mit ungefähr 35 Mill. t angenommen werden können. Erst jetzt hat man sich entschließen können, an die sachgemäße Ausbeutung dieser großen Lagerstätte, die natürlich ansehnliche Ausgaben für Aufbereitungsanlagen beansprucht, heranzutreten. An der 1918 zu diesem Zwecke gegründeten Bergbaugesellschaft ist auch die Firma Friedr. Krupp A.-G. beteiligt.

Andere größere Magnetitlagerstätten, jedoch geringer an Ausdehnung und Eisengehalt als die soeben erwähnte, treten am Nordostufer des Ladoga-Sees auf. Die bekanntesten Fund- und Betriebsstellen sind die von Pitkäranta, Kelivaàra und Wälimäki. Der Eisengehalt aller dieser Vorkommen beträgt nur 22—28 %. Der Titangehalt ist stellenweise nicht unbedeutend. Das erstgenannte Vorkommen stellt wahrscheinlich eine Kolitaktlagerstätte in Verbindung mit dem Ladoga-Granit (Rapakivi) dar. Sie hat eine Längenerstreckung von 10 km und eine auf 12 Mill. t geschätzte Erzmenge. Der Betrieb, der seit 1914 ruhte, wurde unlängst wieder aufgenommen. Wälimäki trieb auf unregelmäßigen Nestern im Gabbro von 1896—1907 Bergbau und förderte insgesamt 678000 t. Das Erz wurde jenseits der russischen Grenze in Witele verhüttet. Viele der Vorkommen längs des Finnischen Meerbusens bis zum Ladoga-See sind im vorigen Jahrhundert durch Abbau erschöpft worden. Immerhin schätzt man den Gesamtvorrat finnischer Magnetite doch noch auf etwa 45 Millionen Tonnen.

In der Geschichte der Eisendarstellung des Landes spielten

die Brauneisenerze auf dem Grunde der zahlreichen Seen stets eine größere Rolle als die Magnetite. Wenn ihre Schicht auch nur 5—15 cm dick ist, so bedeckt sie doch in über Hunderten von Quadratkilometern fast allenthalben den Boden der Seebecken und kann, wenn auch nicht annähernd genau berechnet, so doch mit vielen Millionen Tonnen angenommen werden. Die Erze sind stark durch Sand und Ton verunreinigt, haben etwa 35 % Eisen, recht beträchtliche Mengen Phosphor und stellenweise reichlich Mangan. Im Jahre 1906 wurden aus etwa 70 Seen Erze gewonnen.

Im russischen Gouvernement Olonjez treten in Dioriten Magnetitlagerstätten vom Typus der obengenannten des Nordufers des Ladoga-Sees auf. Einige führen auch Eisenglanz. Die hauptsächlichsten Vorkommen liegen am Nordostufer des Onega-Sees. Ihre industrielle Bedeutung ist mangels genügender Aufschlüsse in den meisten Fällen noch zweifelhaft. Die hauptsächlichste Lagerstätte ist bei Pudoshgory im Kreise Powjenez. Nach einer neueren Schätzung wird dort ein Vorrat von ungefähr 560 000 t angenommen. Auch hier sind die Transportverhältnisse nicht ungünstig.

Nach einer sehr mit Vorsicht aufzunehmenden Feststellung auf Veranlassung der Sowjetregierung soll eine westlich des Onega-Sees, nahe der finnischen Grenze, bei Tulmosero gelegene Lagerstätte 11 Mill. t Hämatit (meist Eisenglanz) mit durchschnittlich 65 % Eisen enthalten. Glaubwürdigere Berichte sprechen von 6—7 Mill. t armen Erzes, aus denen 1 Mill. t guten Erzes von etwa 55 % zu gewinnen seien. Dieses Vorkommen, welches mit seinen Ausläufern in finnisches Gebiet hinüberreicht, war schon früher bekannt und wurde kurze Zeit von der Petrosawodsker Hütte abgebaut. Der Betrieb ging jedoch wegen der großen, über 130 km betragenden Entfernung zwischen Grube und Hütte im Jahre 1902 ein.

Bislang war fast die ganze, an sich unbedeutende Produktion des Gouvernements Olonjez auf See-Erze gegründet, welche, ähnlich wie in Finnland, den Boden der zahlreichen Seen bedecken. Ebenso wie in Finnland läßt sich dieser Vorrat nicht berechnen. Aber hier wie dort wird man nach neueren Untersuchungen die Ansicht aufgeben müssen, daß die See-Erze unerschöpflich seien. Genauere Erforschung der Seeböden hat gezeigt, daß nur teilweise der Boden der Seen von Erz bedeckt ist, und daß an anderen Stellen ein toniger eisenschüssiger Schlamm

die Stelle der Erze einnimmt. Unter diesem Schlamm finden sich dann keine Erze mehr. Es sind allein im Kreise Powjenez 165 erzführende Seen bekannt, von denen Ukschosero und Sundosero die wichtigsten sind. Diese beiden enthielten nach Feststellungen von 1903 ungefähr 560000 t Erz, von denen 344000 t sich maschinell heben lassen. Nach neuesten Berichten soll den größten Vorrat der See Wygosero mit 12 Mill. t haben. Die Zusammensetzung der Olonjezer See-Erze wird wie folgt angegeben:

Fe_2O_3	52 bis 80 % ,	P_2O_5	bis 1,32 % ,
Mn_2O_3	„ 20,18 „ ,	S	„ 0,85 „ .

Die Gewinnung der See-Erze wird im nördlichen Teile des Gebietes dadurch erschwert, daß die Seen nur etwa vier Monate im Jahre eisfrei sind.

An der Murmanschen Küste sollen Manganerze vorkommen. Näheres darüber konnte nicht festgestellt werden.

2. Moskauer Becken.

Das Moskauer Becken bildet das Innere desjenigen Teiles der russischen Tafel, welcher südöstlich an das Archäicum des baltischen Schildes angrenzt und als das russische paläozoische Becken bezeichnet wird. Entsprechend seiner Einordnung in das größere geologische Element der genannten Tafel ist seine Lagerung flach. Trotzdem ist seine Beckenstruktur unverkennbar; denn nördlich, östlich und südlich heben sich seine Schichten deutlich empor und lassen den Untergrund erkennen, und in der Mitte haben sich als flache Mulde karbonische Schichten abgelagert, welche, zusammen mit der darüber lagernden mesozoischen Decke, den Gegenstand dieses Abschnittes bilden. Die Lagerung innerhalb dieses Zentralbeckens ist so flach, daß zwischen den überlagernden Schichten von Jura und Kreide und der paläozoischen Unterlage stellenweise kaum eine Diskordanz zu bemerken ist. Das zu behandelnde Gebiet deckt sich mit dem, was dort als das „Podmoskownyj-Kohlenbecken" bezeichnet wird, und welches das Areal der Gouvernements Twer, Moskau, Tula, Kaluga und von Teilen der angrenzenden Gouvernements umfaßt. An der Oberfläche erscheinen in der Mitte hauptsächlich karbonische, im Süden, Südwesten und Westen devonische, im Norden und Nordosten permische und im Osten kretazeische Ablagerungen. Auch jurassische Schichten bedecken größere Flächen des Beckeninnern.

In diesem Gebiete sind viele, meist unregelmäßige Lagerstätten von Eisenerzen bekannt, von denen jedoch nur ein verhältnismäßig kleiner Teil bisher in Betrieb genommen wurde und von denen vielleicht ein weiterer, trotz des ungeheueren Gesamtvorrats des Gebietes auch nur kleiner Teil sich wirtschaftlich noch wertvoll erweisen mag. Der Grund zu dieser beschränkten Produktionsmöglichkeit liegt nicht nur in der geringen Mächtigkeit der meisten Einzelvorkommen, sondern hauptsächlich in dem Fehlen brauchbaren Brennmaterials für Hochöfen in diesem Kohlenbecken, dessen Flöze infolge ihrer Ungestörtheit die Kohle in einem unseren Braunkohlen ähnlichen, für die Hüttenindustrie unverwendbaren, Zustande erhalten haben. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, entweder die Kohle unter hohen Kosten vom nächstgelegenen Vorkommen brauchbarer Kohle am Donjez kommen zu lassen oder die Erze dorthin zu transportieren. Auch die Verwendung von Holzkohle, welche in früherer Zeit die Produktion des Gebietes aufrechterhielt, wird mit dem fortschreitenden Schwinden des Waldbestandes allmählich unmöglich gemacht.

In der Zeit vor dem Kriege beschränkte sich die bedeutendere Erzgewinnung fast ausschließlich auf die Gouvernements Nishnij Nowgorod und Kaluga. Daneben war eine unbedeutende Produktion in den Gouvernements Rjasan, Tula und Wladimir zu verzeichnen.

Die in den paläozoischen Schichten vorkommenden Eisenerze sind die an Menge bedeutendsten. Sie waren bisher auch in erster Linie der Gegenstand der Ausbeutung in Zentralrußland. Es handelt sich hier um Ausfüllungen von Hohlräumen und Becken in Kalksteinen durch Trümmer darüberliegender eisenhaltiger Schichten. Die Ausfüllungsmasse besteht aus ockerigen Tonen mit Einschlüssen von Brauneisenstein in Blöcken, manchmal auch mit bankartigen Nestern. Daneben ist eine metasomatische Veränderung des Kalksteins in Eisenerz durch allmähliche Übergänge in allen Stadien leicht zu erkennen. Die Erze gehören daher zur Gruppe der metasomatischen Lagerstätten vom Karstbildungstypus.

Eine ungeheure Menge, etwa 680 Mill. t, soll man nach Bogdanowitsch allein von Erzen dieses Typus in devonischen Kalken der Gouvernements Tambow (besonders bei Lipezk) und Rjasan als vorhanden annehmen dürfen. Trotzdem ist noch kein Versuch einer Ausbeute gemacht worden.

Dagegen werden die weitverbreiteten, karbonischen Schichten untergeordneten Eisenerzlagerstätten der Gouvernements Rjasan, Wladimir, Kaluga und Tula schon seit langer Zeit abgebaut. Zu erwähnen sind besonders die Gruben der Hütten Istinskij und Syntulskij. Die bergbauliche Tätigkeit braucht sich auf nicht mehr als 4—20 m Teufe zu erstrecken. Die Vorräte sind nicht berechenbar.

In größerer Tiefe liegen die dem Perm angehörigen Lagerstätten, welche mehrere Hüttenwerke des Gouvernements Nishnij Nowgorod versorgen. Am wichtigsten sind hier die Betriebe der Wyksunskija-Hütten, welche allein über einen Erzvorrat von wenigstens 30 Mill. t verfügen sollen. An zweiter Stelle kommt der Felderbesitz der Taschin-Hütte, welcher annähernd 10 Mill. t enthalten soll. Die Gesamtproduktion aus den Erzen der genannten Art betrug etwa 165000 t jährlich. Die Vorräte kann man nach Bogdanowitsch auf wenigstens 100 Mill. t veranschlagen.

Entsprechend der Vielseitigkeit in der Art der Vorkommen haben die Erze in den paläozoischen Schichten eine recht wechselnde Zusammensetzung. Sie enthalten durchschnittlich zwischen 40 und 50, in seltenen Fällen bis zu 59 % Fe; daneben 0,5 bis 3 % Mn. Ferner beträgt der Gehalt an SiO_2 4—15 %, Al_2O_3 3—6 %, CaO 0,5—2 %. Der Phosphorgehalt ist sehr hoch, meist über 0,1 % und steigt sogar bis zu 0,3 %.

In den Gouvernements Rjasan, Wladimir und Orel kommen auch ausgedehnte Lager rein sedimentärer Bildung, zwischen jurassischen Tonen vor. Besonders ausgedehnt und ausgebildet sind die im Kreise Kromy des Gouvernements Orel. Knollen von Sphärosideriten sind dort zu vier bankartigen Lagern angeordnet, von denen die drei unteren, je etwa 30—40 cm mächtig, als abbauwürdig angesehen werden. Die Erze haben durchschnittlich 41 % Fe, bis zu 1,7 % Mn und bis zu 0,3 % P. Der Vorrat wird auf etwa 8 Mill. t geschätzt.

An tonig-sandige Gesteine gebundene metasomatische Lagerstätten kommen im Jura, in der Kreide und ausnahmsweise auch im Tertiär des Moskauer Beckens vor. Das Verbreitungsgebiet sind die Gouvernements Orel, Kursk und Woronjesh. Mit Ausnahme der Vorkommen des letztgenannten Gouvernements, wo man Schürfarbeiten in den letzten Jahren vorgenommen hat, haben diese Erze noch wenig praktisches Interesse hervorgerufen. Der Eisengehalt soll etwa 38 % betragen. Man schätzt die möglicherweise vorhandenen Gesamtvorräte auf etwa 37 Mill. t.

Rasen- und Sumpferze mit etwa 30 % Fe und 2 % P werden in vielen Teilen des Beckens gefunden und stellenweise gewonnen. Eine wesentliche Bereicherung der Erzvorräte des Beckens stellen sie nicht dar.

In den letzten Jahren erscheinen von Zeit zu Zeit in Zeitungen immer wieder Notizen über die Entdeckung einer unermeßlich großen und reichen Eisenerzlagerstätte im Süden des Moskauer Beckens, im Gouvernement Kursk. Dort, wo am aufwärts gebogenen Südrande der paläozoischen Mulde die Gesteine des Untergrundes der Oberfläche näher kommen, soll man magnetometrisch eine Lagerstätte von hochwertigem Eisenerz festgestellt haben. Man dachte dabei vermutlich an die später zu beschreibenden Eisenerze des kristallinen Untergrundes, wie sie bei Kriwoj Rog vorkommen und abgebaut werden. Tatsächlich handelt es sich hierbei um keine neue Entdeckung, sondern um die Beobachtung magnetischer Störungen, welche schon 1897 in dem genannten Gebiete gemacht wurde und 1898 die Veranlassung zu Bohrungen gab. Nikitin hat dann 1900 die Beobachtungen und Nachprüfungen veröffentlicht und kritisch betrachtet. Das Störungsgebiet, dessen Zentrum zwischen Bjelgorod und Obojan liegt, zieht sich nordöstlich in das Gouvernement Woronjesh weiter. Zwei im Kreidegebiet der Gegend des Störungszentrums angesetzte Tiefbohrungen ergaben bis zu 245 m das Vorhandensein von Kreide- und Juraschichten, die frei von Eisenerzeinschlüssen waren. Darunter sind, dem Bau der Umgegend nach zu urteilen, noch recht beträchtliche Mächtigkeiten älterer Ablagerungen zu durchbohren, bevor man kristalline Gesteine erwarten darf. Möglicherweise würde man diese erst in einer für magnetische Einflüsse nicht mehr in Betracht kommenden Entfernung von der Oberfläche antreffen. Jedenfalls könnten die darin eingeschlossenen Erzkörper in solcher Teufe, wenn überhaupt vorhanden, für wirtschaftliche Nutzung kaum mehr in Frage kommen. Im vorliegenden Falle scheint es ziemlich sicher, daß die magnetische Anomalie auf andere Gründe als die Beeinflussung durch Eisenerzmassen der Tiefe zurückzuführen ist.

Bei Sosnowka im Kreise Woronjesh des Gouvernements Tambow finden sich in unterkretazeischen Tonen Knollen von Manganerzen zusammen mit solchen von Sphärosideriten. Die Manganerzknollen enthalten bis 31 % Mn und 12 % Fe.

3. Perm-Gebiet des Ural-Vorlandes.

In der Mitte des Moskauer Beckens liegen, wie gezeigt wurde, mitteljurassische Schichten in kaum erkennbarer Diskordanz direkt auf oberkarbonischen Kalken. Die hier vorhandene beträchtliche Lücke in der Formationsfolge wird weniger fühlbar, je weiter man sich nach Osten bewegt, indem sich hier eine Reihe von Ablagerungen einschieben, die aus roten Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefertonen bestehen. Man hat diese Formation nach dem Gouvernement Perm benannt, dessen Fläche sie fast ganz bedeckt. Sie breitet sich aber weit über dessen Grenzen aus, nach

Norden bis ans Eismeer und nach Süden bis zur Kirgisensteppe, während sie, und damit auch der Unterbau der russischen Tafel, im Osten von den westlichen Uralfalten begrenzt wird.

Als Träger nutzbarer Mineralien ist das Permgebiet hauptsächlich durch die sogenannten „Kupfersandsteine" seines Untergrundes bekannt. Was uns hier jedoch interessiert, sind die über einen großen Teil des Gebietes verbreiteten Eisenerze. Sie treten zwischen den Flüssen Wytschegda, Wjatka und Kama auf oder, nach der früheren politischen Einteilung, in dem Gouvernement Wjatka und den nördlich und östlich daran anschließenden Teilen der Gouvernements Wologda und Perm. Von dem Flusse Wjatka aus erstreckt sich nach Osten hin eine Landfläche, die in ihrer größten Abmessung etwa 200 km lang ist und eine fast ununterbrochene Aneinanderfügung von Erzvorkommen darstellt, bis zum Beginn der Schichtenauffaltung am Ural, während sie nach Norden zu sich in Gruppen mehr verstreuter Einzelvorkommen auflöst. Mehrere Hütten, von denen einige schon seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bestehen, zehrten über 100 Jahre schon von den dortigen schier unerschöpflichen aber wegen der weiten Verbreitung in verhältnismäßig wenig mächtigen Lagerstätten immer größere Transportkosten verlangenden Erzvorräten. Im Kreise Tscherdyn des Gouvernements Perm verarbeitete bisher nur eine Hütte, Kuwinskij an der Kuwa, die Erze dieser Vorkommen. In den Kreisen Slobodsk und Glasow des Gouvernements Wjatka liegen fünf Hütten im Stromgebiet der Wjatka, welche in die Kama mündet; und im Kreise Ust-Syssolsk drei Hütten im Stromgebiet der Syssola, eines Nebenflusses der Wytschegda.

Die Erzlagerstätten zeigen fast alle den gleichen Typus. Im allgemeinen ist die Basis der für das Uralvorland charakteristische rote Schichtenkomplex der permischen Formation, bestehend aus roten Tonen, Kalken und bunten Mergeln. Manchmal lagern sich oberjurassische Schichten der Wolgastufe, die im Norden des Gebietes nur einzelne von der Abrasion verschonte Inseln auf den Permschichten, im Süden eine mehr oder weniger zusammenhängende Decke darstellen, darüber. Die Oberfläche des Erzgebietes ist wellig. An diese Wellung schließen sich die Erzvorkommen insofern an, als die Lagerstätten die Täler umsäumen und nach diesen zu auskeilen, während sie nach den Wasserscheiden zu an Mächtigkeit zunehmen. Sie bestehen in ihrem unteren Teile aus der sogenannten „Erzerde", einer durchschnitt-

lich 4 m mächtigen Schicht, gebildet aus sandigen bunten Tonen, durchwachsen und teilweise zementiert von Eisenkarbonaten. Der Gehalt an diesen letzteren beträgt gewöhnlich wenigstens 10 %. Wo er zunimmt, treten an Stelle der Durchwachsungen und neben diesen kugelige oder langgestreckte Konkretionen auf, welche sich oft zu flachen linsenförmigen Körpern von 5—45 cm Mächtigkeit ausdehnen. Mehrere solcher Platten mit zwischengelagerten Tonen bilden stellenweise einen Erzschichtenkomplex, der es ermöglicht, den Abbau auf $1^1/_2$—2 m der Lagerstätte zu beschränken.

Die tonigen Spateisensteine werden als „weißes Erz" bezeichnet, während man die mit einer Brauneisensteinkruste überzogenen Knollen „rotes Erz" nennt. Erstere kommen meist in dem ärmeren und mächtigeren „blauen Streifen" vor, welcher unterhalb der topographisch höchstliegenden Punkte der Gegend und im liegenden Teil der von hier nach den Tälern zu sich erstreckenden Partien auftritt; letztere meist in dem reicheren weniger mächtigen „gelben Streifen", welcher den Fuß der flachen Hänge und den hangenden Teil der daran anschließenden bergaufwärts liegenden Partien einnimmt. Die Wasserscheiden selbst führen in den der „Erzerde" entsprechenden mächtigen Tonbänken kein abbauwürdiges Erz. Die Erzerde stellt wahrscheinlich ein Ablagerungsprodukt aus den Trümmern der erodierten jurassischen Decke dar, in welchem sich die Knollen und lagerartigen Konkretionen metasomatisch durch aufsteigende Lösungen, mit nachfolgender lokaler Konzentration durch Tagewasser, gebildet haben.

Die Erze sind von sehr wechselndem Gehalte und im allgemeinen nicht reich. Verschiedene Analysen gerösteter Erze zeigen deren Zusammensetzung innerhalb folgender Grenzen:

Fe	30	bis 35	% ,	CaO	2,5	bis 5,2	% ,
SiO_2	14,1	„ 27,9	„ ,	P_2O_5	0,09	„ 0,20	„ ,
Al_2O_3	3,2	„ 18,8	„ ,	S	0,12	„ 0,22	„ .

Die Erze werden teils durch bergmännischen Betrieb unter Tage, soweit der häufig überlagernde Schwimmsand dies zuläßt, teils durch Tagebau gewonnen. Je nach den daraus erstehenden technischen Schwierigkeiten nimmt man einen Abbau als lohnend an, wenn er eine zwischen 50 und 120 Pud schwankende Minimalmenge gerösteten Erzes pro Kubiksashen liefert. Im Durchschnitt werden aus einem Kubiksashen 130 Pud geröstetes Erz gewonnen, also etwa 220 kg aus einem Kubikmeter.

Die Kuwinskij-Hütte mußte für ihren Jahresbedarf von 13000 bis 14000 t etwa 18 Grubenbetriebe mit einer jährlichen Förderung von je 700—900 t unterhalten.

Die in den Gouvernements Wjatka und Perm durch Aufschlüsse nachgewiesenen Erzvorräte mögen noch etwa 20 Mill. t betragen. Die wahrscheinlich vorhandenen Vorräte sind sicher doppelt so groß. Diejenigen des Gouvernements Wologda lassen sich nicht einmal annähernd schätzen, sie betragen aber auch einige Millionen Tonnen.

Literatur. A. Inostranzew, Geologische Übersicht des Kreises Powjenez im Gouv. Olonez und seiner Erzlagerstätten. Mat. z. Geol. Rußlands. 1877. — Krasnopolsky, Allgem. geolog. Karte von Rußland, Blatt 126. Mém. du Com. Géol., XI. St. Petersburg 1889. — Zemjatschensky, Les minérais de fer de la Russie centrale. Trav. de la Soc. Nat. de St. Petersbourg. Vol. XX, 1889. — Korwin-Krukowsky, Eisenerze des Cholunizkij-Bergreviers und ihre Gewinnung. Bull. de la Soc. des Ingénieurs des Mines. 1897. — S. Nikitin, Zwei Tiefbohrungen im Zusammenhang mit magnetischen Anomalien im Gouv. Kursk. Bull. d. Com. Géol., XIX, 1900. — S. Nikitin, Abhandlung über Manganerze Zentralrußlands in Annales géol., VI, 1901. Referat in Ztschr. f. pr. Geol. 1901. — Czarnocki, Skizze der Eisenerzlagerstätten des westlichen Teiles Zentralrußlands und des Königreichs Polen. Annales de l'Inst. des Mines de l'Imp. Cathérine II; Vol. I; No. 5. 1908. — Georgijew, Untersuchung der Seeerze im Olonezer Bergrevier. Schrift des ersten Kongr. prakt. Geolog. im Jahre 1903. St. Petersburg 1908. — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands; S. 472—477, 485—494, 516—518. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Kongr. Stockholm 1910. — O. Trüstedt, Die Eisenerzvorräte Finnlands. Ebd. — Finnland im Anfang des XX. Jahrhunderts. Herausgegeben i. Auftr. d. Ministeriums d. auswärt. Angelegenheiten. Helsingfors 1919. — Staatskommission für Elektrifizierung Rußlands; Bulletin No. 5. Moskau 1920. (Russisch.)

II. Die Randgebiete im Süden der russischen Tafel.

Im Südwesten und Süden der großen russischen Tafel treten deutlich zwei durch Faltung entstandene geologische Einheiten hervor, das südpolnische Gebirge und das Donjezbecken. Zwischen beiden und südlich davon liegt als dritte der geologischen Einheiten der Randzone ein Massiv, welches nach Sueß allgemein als Asow-Podolischer Horst bezeichnet wird. Es stellt eine durch Erosion eingeebnete kristalline Masse dar, die entweder stehengeblieben ist oder durch dieselben bewegenden Kräfte herausgehoben wurde, denen das nördlich und nordöstlich anschließende Donjezgebiet seine Faltung verdankt. Als Fund- und Gewinnungsstellen für nutzbare Mineralien sind Don-

jezbecken und Asow-Podolisches Massiv von größtem Interesse. Das erstere wegen des einzigen Vorkommens brauchbarer Kokskohle in Rußland, das letztere wegen der Eisenerze von Kriwoj Rog, die zu den besten der Welt zählen. Lediglich einem Zufall ist es zu verdanken, daß bei Beendigung der tektonischen Bewegungen sich die glückliche Nachbarschaft von Kohle und Eisen ergeben hat. Es kommen zwar auch im Donjezgebiete Kohle und Eisen in geologisch eher begründeter und engerer Nachbarschaft vor, die Donjez-Eisenerze stehen aber nach Menge und Güte hinter denen des kristallinen Massivs sehr weit an Bedeutung zurück.

1. Donjez-Becken.

Das durch die Produktivität seiner kohlenführenden Schichten berühmte Donjez-Becken nimmt eine Fläche von ungefähr 30000 qkm ein, welche im Westen durch die Eisenbahnlinie Slawjansk—Marjupol, im Norden und Osten durch den Fluß Donjez und im Süden durch eine Linie begrenzt wird, die man von der Mündung des Donjez in den Don nach Westen bis zur erstgenannten Eisenbahn zieht (Karte Abb. 35, S. 258). Die im Zusammenhang mit den Kalksteinen der mittleren, teilweise auch der oberen Karbonstufe des Donjez-Beckens auftretenden Eisenerze bilden sehr zahlreiche Vorkommen im östlichen und westlichen Teil des Bezirkes.

Die westlichen Vorkommen finden sich in der Gegend der Oberläufe der Flüsse Kulmius und Torezk, besonders in dem sogenannten Kulmius-Torezk-Kessel. Die Erze begleiten hier die Kohlenflöze. Sie bilden gewissermaßen den eisernen Hut der Kalksteinbänke, gehen zuweilen in der Teufe in Eisenspat über oder keilen im Kalke aus. Sie erscheinen am Ausgehenden wie Lager, sind aber in Wirklichkeit längliche, höchstens 10 m mächtige Nester, die häufig in 50—500 m langen Ketten aneinandergereiht sind. Die meisten sind kaum abbauwürdig; und wenn überhaupt, dann nur bis zu 20, allerhöchstens 40 m Teufe. Ihr Eisengehalt beträgt 35—40 %. Die Noworossijskij-Hütte (früher A.-G. Hughes) bei Jusowka hat die zunächst gelegenen Vorkommen eine Zeitlang abgebaut und hat auch keine Kosten für Schürfarbeiten zur Auffindung weiterer abbauwürdiger Vorräte gescheut. Sie mußte schließlich aber doch ihre Arbeiten als unrentabel einstellen.

Einen größeren wirtschaftlichen Wert hatten von Anfang an

die Vorkommen im östlichen Teile des Beckens, die im allgemeinen den westlichen ähnlich sind. Die bankartigen und der Schichtung der mittleren Karbonstufe ganz konkordant eingeordneten Nesterreihen können hier bis zu 60 km im Streichen verfolgt werden. Das am besten bekannte Vorkommen wurde im Tale des Flüßchens Gniluscha aufgeschlossen, längs des Stückes der Eisenbahn Koslow—Rostow, welches zwischen den Stationen Swerewo und Sulin liegt. Die dort betriebenen Bergbaue verdankten ihre Eröffnung nur der unmittelbaren Nähe der Sulinowskij-Hütte. Es sind drei parallele, je etwa 2 km voneinander entfernt liegende Lagerstättenzüge bekannt, welche aus 2,5 bzw. 4 Einzellagerstättenzügen bestehen. Man bezeichnet sie dort als Flöze.

Die Erzkörper wechseln, sowohl in der Streich- wie in der Fallrichtung fortwährend ihre Gestalt, Größe und Güte der Erze. Sie gehen stellenweise in Kalkstein, manchmal auch in eisenschüssigen Sandstein über. Häufig ist das Erz tonig. Das Einfallen beträgt 25—65°. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,18 und 1,25 m. Ihre Teufenerstreckung ist etwas größer als bei den westlichen Vorkommen, aber in 50—60 m Teufe keilen auch sie aus, meistens jedoch viel früher. Die Erze haben ungefähr folgende Zusammensetzung:

Fe	33 bis 54 %,	Al_2O_3	3 bis 5 %,
Mn	0,5 „ 5 „,	CaO	0,5 „ 5 „.
SiO_2	2 „ 25 „.		

Die jährliche Ausbeute dieser Gruben erreichte 25000 t. Die Erzvorräte sollen 1909 noch etwa 360000 t betragen haben. Der Betrieb wurde aber zwei Jahre später auch hier, wie sonst fast überall im Donjez-Bezirk, eingestellt, da nur die den Hütten zunächstliegenden Vorkommen, der geringeren Transportkosten wegen, den Abbau lohnten.

Die gesamte Eisenerzförderung des Donjez-Beckens erreichte selten 100000 t jährlich und war 1913 auf 4500 t gesunken. Trotz der in früherer Zeit berechneten ungeheueren Vorratsmengen, die in die Hunderte von Millionen Tonnen gehen, ist kaum anzunehmen, daß die Eisenerzvorkommen des Donjez-Beckens noch größere wirtschaftliche Bedeutung gewinnen werden. Wo diese Erze in den Hütten des Donjez-Bezirkes Verwendung fanden, wurden sie nur als Zuschläge zu den hochhaltigen Kriworoger Erzen, von denen der nächste Abschnitt handeln wird, betrachtet. So wird dies auch wahrscheinlich in Zukunft bleiben, wenn die

Erze vielleicht auch hier oder dort, versuchsweise oder vorübergehend, den Gegenstand erneuter bergbaulicher Unternehmungen bilden werden.

2. Asow-Podolisches Massiv.

a) Inguljez-Saksagan-Mulde.

Der Inguljez, welcher kurz oberhalb Cherson in den Dnjepr als dessen größter Nebenfluß mündet, nimmt etwa 145 km (in Luftlinie) nördlich von seiner Mündung beim Flecken Kriwoj Rog den Saksagan auf. Saksagan und Inguljez haben, abgesehen von vielen kleinen Windungen, im allgemeinen die gleiche NNO-SSW-Richtung. Diese fällt ungefähr mit der Achse eines langgestreckten engen Beckens von kristallinen und metamorphen Schiefern zusammen, welches dem Granit des Asow-Podolischen Massivs eingelagert ist. Die langgezogene Austrittsfläche dieser archäischen Schiefer findet sich nicht allein entlang den Läufen der beiden genannten Gewässer, sondern dehnt sich auch, leicht nordwestlich abschwenkend, auf das Tal der Sheltaja, eines weiteren linken Zuflusses des Inguljez, aus. Diese Schichten enthalten die wirtschaftlich wichtigsten Eisenerzlagerstätten Rußlands, welche sich in verschiedenen parallelen Zügen in dem genannten engen Streifen zusammendrängen. Nach den neuesten Aufschlüssen kann die gesamte Länge des Lagerstättenzuges mit nahezu 120 km angenommen werden, während die Breite der Austritte des Muttergesteins nur 2—7 km beträgt.

Wenn die obige allgemeine Darstellung den Eindruck erweckt, als handle es sich hier um eine einfache Mulde, in welcher die eisenerzführenden Schichten lagern, so sind in Wirklichkeit die Verhältnisse viel komplizierter, indem nicht allein wenigstens zwei voneinander unabhängige parallele synklinale Streifen in dem Gebiete zu bemerken sind, sondern auch innerhalb dieser eine oder mehrere Nebenfaltungen und Zusammenpressungen angenommen werden müssen. Die westliche Hauptfaltung, die unbedeutendere, ist bei Annowka (Abb. 3) an der Sheltaja aufgedeckt und beschränkt sich auf den äußersten Nordwesten des Gebietes. Die östliche, viel längere, tritt besonders bei Kriwoj Rog, am Zusammenfluß von Saksagan und Inguljez deutlich hervor. Die erzführende Zone beginnt im Süden bei Nikolo-Kosjelsk, 31 km südlich von Kriwoj Rog, und endigt nahezu 10 km nördlich der Station Sheltaja Reka. Die beiden obengenannten Streifen sind durch Schiefereinfaltungen im archäischen Gneis, welche der all-

gemeinen erodierenden Zerstörung entgangen sind, charakterisiert. Sie stellen nach Osten übergekippte Mulden dar. Infolgedessen zeigen die Schichten im allgemeinen ein westliches Einfallen; da jedoch die Zusammenpressung nicht überall gleich stark war und bis zur vollendeten Parallelität der Schichten durchgeführt wurde, so findet sich stellenweise am westlichen Muldenflügel auch östliches Einfallen. Wie später gezeigt werden soll, sind die Eisenerze an bestimmte Gesteine gebunden, in der Weise, daß sie darin entweder als vereinzelte Lager oder in wechsellagernder Schichtung mit ihnen auftreten. Diese Erscheinung veranlaßte Meinungsverschiedenheiten der geologischen Forscher darüber, ob die Wechsellagerung von tauben mit erzführenden Schichten eine Wiederholung durch Faltung oder mehrere getrennte erzführende Horizonte darstellt, und wie viele Faltenzüge bzw. wie viele übereinanderliegende Horizonte anzunehmen sind. Die Frage ist noch ungelöst; die Lösung scheint jedoch mehr nach der Auffassung hin zu liegen, daß selbst da, wo vier oder mehr erzführende mit tauben Schichten abwechseln, jedenfalls nicht mehr als zwei Erzhorizonte bestehen. Die innere Struktur von Lagerstättenmaterial und Muttergestein zeigt zweifellos, daß hier ungeheure Druckkräfte gewirkt haben, deren Resultat es nun naturgemäß schwer macht, eine Differenzierung der Schichten vorzunehmen. Übergänge einer Gesteinsart in die andere finden, selbst bei ganz verschiedenartigen Bildungen, allenthalben statt. Die Schichtenfolge ist nirgends in lückenloser Vollkommenheit entwickelt, so daß die nachfolgende Darstellung des Aufbaues von unten nach oben nur als schematisch anzusehen ist.

Die Grundlage bilden Gneis, massiger Granit und Syenit, letzterer in Gängen und Stöcken, überlagert von jüngerem Gneisgranit. (Abb. 2.) Darüber lagern sich geschichtete Bildungen aus Granitgrus und Quarzkörnern, die je nach Zusammensetzung und Struktur als Arkosen, Itakolumite oder Quarzschiefer zu bezeichnen sind. Sie werden dort „weiße Quarzite" genannt. Nach einem nur lokal entwickelten Zwischenglied von Chlorit- oder Talkschiefern folgen dann jüngere kristalline Schiefer. Von diesen unterscheidet man zwei Gruppen: Die liegende Gruppe besteht in ihrer unteren Hälfte aus Ton-, Aktinolith-, Turmalin- oder ähnlichen Schiefern, in ihrer oberen aus den sogenannten Eisenquarzitschiefern, welche die Eisenerzlagerstätten in sich einschließen. Die hangende Gruppe führt kohlige Tonschiefer, dort „Kohlen-

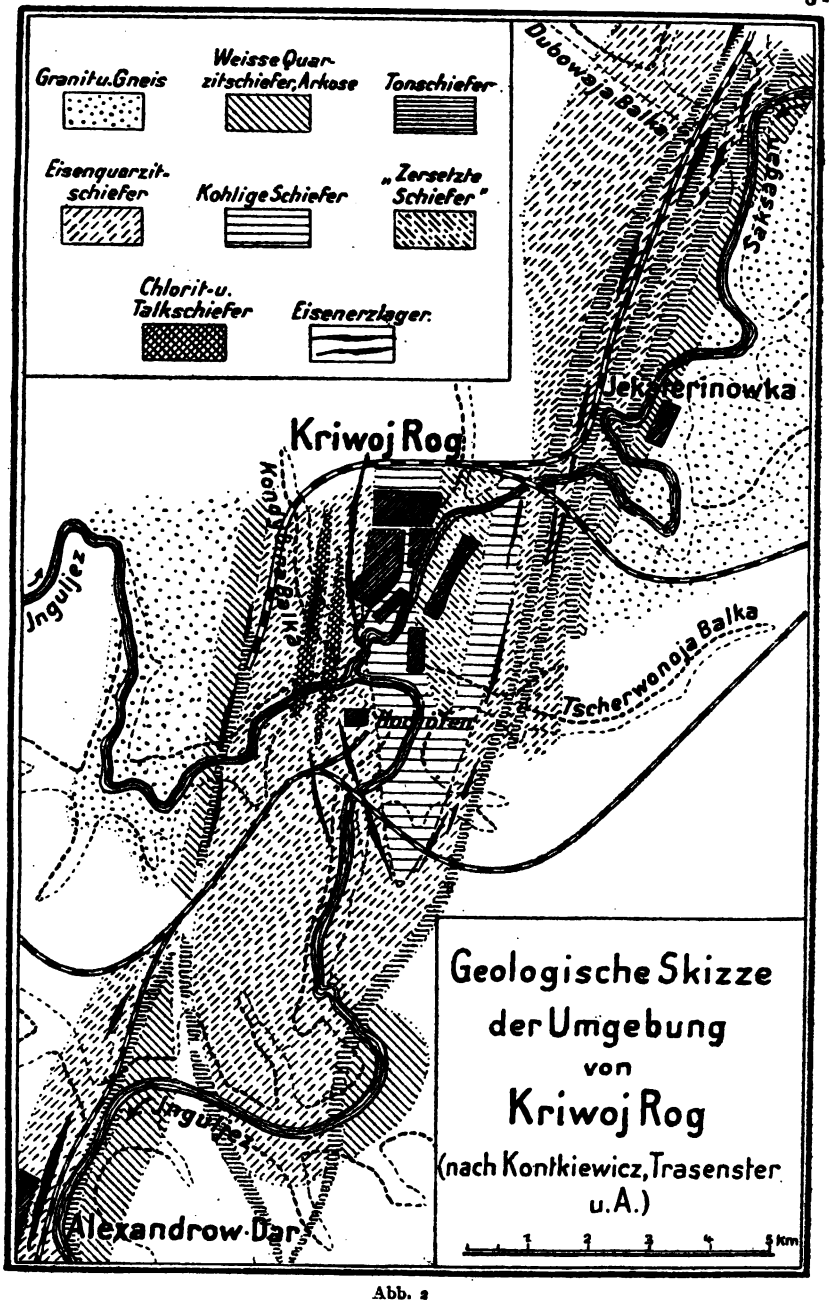

Granit u. Gneis
Weisse Quarzitschiefer, Arkose
Tonschiefer
Eisenquarzitschiefer
Kohlige Schiefer
„Zersetzte Schiefer"
Chlorit- u. Talkschiefer
Eisenerzlager
Dubowaja Balka
Saksagan
Jekaterinowka
Kriwoj Rog
Jnguljez
Tscherwonoja Balka
Alexandrow-Dar
Geologische Skizze der Umgebung von Kriwoj Rog (nach Kontkiewicz, Trasenster u. A.)
1 2 3 4 5 km

Abb. 2

schiefer" genannt, und die sogenannten „zersetzten Schiefer". Es liegt hier jedoch keineswegs eine chemische Zersetzung vor; der Name ist vielmehr darauf zurückzuführen, daß diese obersten in der Muldenmitte eingequetschten Tonschiefer eine weitgehende mechanische Umänderung zeigen. Quarzite kommen in der hangenden Gruppe nicht vor. Dagegen finden sich auch in ihr Eisenerze in vereinzelten Lagern von ganz geringer Bedeutung. Im Gebiet der erzführenden Streifen treten im allgemeinen keine jüngeren Schichten auf. Stellenweise findet sich jedoch eine dünne tertiäre Decke vor, welche 6—8 km südlich von Kriwoj Rog mächtiger wird und nach Süden zu an Stärke noch weiter zunimmt.

Um die oben eingehender dargestellte Schichtenfolge, unabhängig von der komplizierten Tektonik, so zusammenzufassen, wie sie sich dem unkritischen Beobachter auf den ersten Blick darstellt, kann man sagen, daß drei Gruppen zu unterscheiden sind: Weiße Quarzite, tonig-schiefrige Gesteine und eisenschüssige Quarzite, die in hauptsächlich drei Bändern angeordnet sind. Darüber kommen stellenweise kohlige Tonschiefer vor.

Das größte Interesse bieten in dieser Folge, wie schon gesagt, die eisenschüssigen Quarzite oder Eisenquarzitschiefer. Sie sind ein Gemenge von Quarz-, Hämatit- und Magnetitpartikeln. Ist der Quarz im Überschuß, so heißt das Gemenge „Quarzit", herrschen die Eisenmineralien vor, so wird es als „Erz" angesehen. Es kommen alle Übergänge zwischen den beiden Extremen, vom erzfreien Quarzit bis zum quarzfreien Erz, vor. Wo die Grenze des oberen Metallgehaltes für das, was man als Quarzit bezeichnen soll, liegt, hängt von der herrschenden Konjunktur und der jeweiligen Absatzmöglichkeit für Erze ab. Zu verschiedenen Zeiten wurden Quarzerzgemenge mit 45, 50, ja selbst bis 58 % Fe als wertlose „Quarzite" bezeichnet. Mikroskopisch stellen sich die Eisenquarzite nicht ganz als ein Gemenge reiner Quarz- oder Eisenmineralkörner dar, es erscheinen vielmehr die Eisenerzpartikel von Quarz durchzogen, oft sogar von solchem umschlossen. Darin liegt der Grund, warum bisher Aufbereitungsversuche mit dem minderhaltigen Material zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt haben. Die Erzpartikel bestehen zumeist aus Roteisenstein und Eisenglanz. Magnetit ist gewöhnlich zu nicht mehr als 8 % an dem Gemenge beteiligt, jedoch nimmt er in den Gruben des äußersten Westflügels (Tarapaka, Kandy-

bina, Lichman) oft stark zu. Nach Obigem sind demnach abbauwürdige Erzkörper solche Stellen innerhalb der Eisenquarzite, wo die Eisenpartikel über die Quarzpartikel überwiegen oder sie ganz verdrängen, und zwar auf größere Erstreckung in Länge, Breite und Teufe. Für die Massenbildung wirkt außerdem die Aufeinanderfaltung und Aufeinanderpressung derartiger Schichten günstig. In vielen der größeren Lagerstätten bietet die Struktur Anzeichen für solche Druckkonzentration. Die Erzkörper haben, ohne daß sie scharfe Begrenzung aufweisen, im allgemeinen linsenförmige Gestalt. Die größte bekannte Lagerstätte, westlich vom Flecken Kriwoj Rog, ist 3000 m lang, 70 m tief und 160 m breit. Nach der Teufe zu keilen die Erzkörper verhältnismäßig rasch aus, es sind jedoch noch größere Teufen als die soeben genannte bekannt. Im Hauptstreifen der Eisenquarzite längs des Saksagan, wo die bedeutendsten Gruben liegen, ist der tiefste Tagebau 150 m tief; der tiefste Schacht, an der Dubowaja Balka, erreicht eine Teufe von 308 m.

Das Erz wird aus den Tagebauen durch Aufzüge auf geneigter Bahn gefördert. Wird der Abbau mit zunehmender Teufe für diese Fördermethode unrationell, oder nimmt beim Hereingewinnen der Massen das Verhältnis von minderhaltigem Material zum Erz so zu, daß es mehr als 2:1 beträgt, so wird zum Tiefbau durch Schächte übergegangen.

Die geförderten Erze sind, da man in Anbetracht des Reichtums der Lagerstätten recht wählerisch geworden ist, sehr hochhaltig, meist von 60—67 %. Zugleich gehören sie zu den phosphorärmsten Erzen Europas mit einem durchschnittlichen Phosphorsäuregehalt von 0,017 %. In den heimischen Hütten werden auch Erze von 50—60 % mitverschmolzen, für den Export werden jedoch nur Erze mit über 60—62 % genommen, je nach der Marktlage %. Umstehende von Bogdanowitsch mitgeteilte Analysentabelle gibt ein gutes Bild der Zusammensetzung der typischsten Erze, wenn sie auch Proben aus Gruben enthält, die entweder bereits eingestellt sind oder unter dem angeführten Namen schon lange nicht mehr arbeiten (s. Tabelle S. 34).

Weniger genau, aber vielleicht von praktischerem Werte, ist eine Zusammenstellung von Simmersbach, weil sie die Erze unter den im dortigen Erzhandel gebräuchlichen Namen anführt. Hierbei ist zu bemerken, daß die Namen der Erze sich nicht auf die genannten Gruben oder Lokalitäten allein beziehen, sondern auf

	Glühverlust	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe	CaO	MgO	Mn	P
Aleksandrowskij . .	1,45	4.67	0,72	93,20	(65,24)	0,26	0,11	0,047	0,039
„ . .	1,60	8,10	2,90	87,57	(61,30)	0,39	0,24	0,031	0,068
Suchaja Balka . . .	0,79	3,93	1,79	93,30	(65,31)	0,17	Spuren	0,060	0,026
„ . . .	1,21	8,33	0,97	89,11	(62,38)	0,49	0,19	0,038	0,031
Pushmerki	1,70	2,37	0,81	95,43	(66,80)	0,47	—	0,023	0,029
„	1,27	10,87	0,73	87,03	(60,92)	0,38	0,08	0,030	0,013
Ursati	4,74	5,99	3,14	85,54	(59,88)	0,85	0,20	0,040	0,054
„	5,92	9,64	2,58	79,38	(55,57)	2,89	0,20	0,080	0,042
Saksaganskij (Durchschnittsanalyse) . .	0,43	5,70	2,20	—	64,50	0,02	—	—	0,035
Tscherwonnaja Balka	—	7,00	3,50	—	64,00	—	—	—	0,04—0,06
Inguljezkij	—	6,50	2,50	—	64,00	—	—	—	0,060
Rudnjewskij	—	4—5	—	—	64—66	—	—	—	—
Rachmanowskij . . .	—	7—8	—	—	59—63	—	—	—	0,003
Dobrowolskij	—	6,00	2,20	—	64—65	0,02	—	—	0,03—0,045
Buchinik (Durchschnittsanalyse) . .	2,00	9,00	—	—	60,89	—	—	—	0,070

die Gebiete, für welche die gewählten Erzsorten charakteristisch sind:

		Fe	SiO_2	Al_2O_3	P
Saksagan	Mittel	60 %	5—8	1—2	0,014—0,030
	bis zu	68 %			
	(Hämatite; die reichsten Erze mulmig. Mittl. Stückfall 60 %)				
Tscherwonnaja . . .	Mittel	60 %	10—12	2—3	0,030—0,040
Tarapaka	Mittel	56 %	10—14	3—4	—
	bis zu	66 %	(Neben Roteisenerz vielfach Magnetit. Erze häufig tonig)		
Kandybina	Mittel	60 %	(Vorwiegend Magnetit)		
Lichman	Mittel	67 %	} (Großstückig fallender Ma-		
	bis zu	71 %	} gnetit)		
Inguljez „C“	Mittel über	60 %	7—9	(Vorwiegend Magnetit)	
	bis zu	67 %			
Rachmanowo	Mittel über	60 %	(Ähnlich dem Lichman-Erz, aber schiefrig und weich)		
Sheltaja Reka	Mittel über	60 %			

Weitaus die größte Menge in der Produktion des Bezirkes liefern die reinen Hämatite vom Saksagantypus. Die Magnetite sind, der Quantität nach, untergeordnet. Die Zugehörigkeit der genannten Lokalitäten zu den verschiedenen Teilen des Erzgebietes wird aus der weiter unten folgenden Beschreibung des Bergbaubezirkes hervorgehen.

Über die Entstehung der Erze herrscht noch wenig Klarheit. Fast allgemein neigt man nun der Annahme zu, daß sie als uralte Sedimente, ursprünglich als Eisenocker mit mehr oder

weniger Sand abgesetzt, anzunehmen sind. Auf welche Weise sie jedoch später chemisch und mechanisch umgewandelt und angereichert wurden, ob den die Lagerstätten begleitenden Hornblendegesteinen eine Mitwirkung zuzuschreiben ist, darüber bestehen noch Zweifel. Das häufige Auftreten von Pseudomorphosen von Hämatit nach Magnetit (Martit) deutet daraufhin, daß in einer früheren Periode die Lagerstätten ganz aus Magnetit bestanden haben.

Macco bezeichnet in seiner Schilderung der bis 1896 bekannten Lagerstätten als das südlichste abbauwürdige Vorkommen das von Aleksandrow-Dar, welches aber damals schon lange abgebaut war. Später hat es sich gezeigt, daß in dem sogenannten Lichmanowskij-Streifen die Eisenquarzite von hier, dem Inguljez flußabwärts folgend, noch 30 km weiter nach Süden verfolgt werden können. Von diesem Streifen soll weiter unten, in Verbindung mit der Lichman-Grube die Rede sein. Vom Dorfe Aleksandrow-Dar dem Laufe des Inguljez flußaufwärts folgend, trifft man die erste bedeutendere Lagerstätte bei der Eisenbahnbrücke über den Fluß (Abb. 2 und 3). Sie wird dort mit „Flöz C" bezeichnet und durch die der „Société française des minières et hautsfourneaux de Krivoi Rog" gehörende Grube „Inguljezkij C" seit langem ausgebeutet. Nach Bogdanowitsch gehört dieses Lager oder Flöz zu der Inguljez-Tscherwonnyj-Gruppe, in der sich mehrere Lagerstätten östlich des Inguljez und südlich der Tscherwonnaja Balka in engem Raume zusammendrängen. Er betrachtet sie als zu einem Horizont gehörig und nimmt demnach eine Wiederholung durch Faltung an. Die eigentlichen Tscherwonnyj-Lager sind drei kleine Linsen östlich von Inguljezkij C, die von der Tscherwono-Gesellschaft schon größtenteils oder ganz abgebaut worden sind. Sie stellen wohl die östlichsten Vorkommen hart an der Grenze der kohligen Tonschiefer dar. Szymenowskij identifiziert mit ihnen die Lager im östlichen Saksagan-Streifen, trotzdem im geologischen Aufbau zwischen diesem und den vorerwähnten Lagern ein oder mehrere Tonschieferstreifen eingeschaltet zu sein scheinen. Ehe wir jedoch zur Betrachtung der nach Norden sich erstreckenden Saksagan-Streifen übergehen, sollen zunächst die drei Hauptlager des westlichen Muldenflügels zwischen der Jekatarina-Hauptbahn und der Zweigbahn Dolginzewo—Karnawatka, wo die Inguljez-Saksagan-Erzzone ihre größte Bereite hat, betrachtet werden. Hart am Westrande des Fleckens Kriwoj Rog streicht die längste der bekannten Lager-

(Zusammengestellt nach der Karte der Technischen Abteilung des Kongresses der Bergindustriellen Südrußlands, Charkow 1914)

Abb. 3.

stätten, die Tarapakowskaja, aus. Über eine Länge von 2800 m reiht sich Tagebau an Tagebau. Innerhalb dieser Gesamtlänge keilt das Lager nur für kurze Entfernungen ganz aus. Das Einfallen ist im allgemeinen OSO. Die Mächtigkeit ist nicht groß, nur 2—6 m; und auch die Güte der tonigen Erze steht mit 56 % hinter anderen des Bezirkes zurück. Westlich davon, in der Schlucht Kandybina, wurde ein jetzt schon ziemlich abgebautes Lager von 30 m Mächtigkeit erschlossen. Es repräsentiert einen von den anderen Lagern insofern verschiedenen Typus, als es in Chlorit-Talkschiefer eingebettet ist und zum größten Teile aus Magnetit besteht. Unweit westlich davon tritt die Lichmanowskaja-Lagerstätte auf, welche dem am leichtesten zu identifizierenden Horizonte in der oberen Gruppe unserer kristallinen Schiefer angehört. Der beste Aufschluß ist in der Schlucht Lichmanowo, wo zwei parallele Roteisensteinlager, in denen das östliche 9, das westliche 5 m Maximalmächtigkeit hat, angetroffen wurden. Der genannte Horizont kann vom nördlichen Ende der Kandybina Balka bis nahe zur Station Nikolo-Kosjelsk, also über 30 km streichender Länge, verfolgt werden. In diesen Horizont gehören auch die bereits erwähnten Lagerstätten bei Aleksandrow-Dar, welche als die der Rachmanowskij-Gruben bekannt sind. Die südliche Fortsetzung des Lichmanowskij-Zuges wird deshalb von manchen Autoren als Rachmanowskij-Streifen oder -Flöz bezeichnet. Im weiteren, südlichen Verlaufe halten sich die entsprechenden Lagerstätten, deren Entdeckung eine wesentliche Bereicherung der Erzvorräte des Bezirkes bedeutete, an der Westgrenze des Quarzitstreifens, während der mehr östliche Streifen nur kleine und wenige Erzkörper enthält. In dem Lichmanowskij-Rachmanowskij-Streifen sind Lagerstätten von einer Gesamtlänge von 10 km aufgeschlossen, deren Mächtigkeit im nördlichen Teile 10—30 m beträgt, während sie nach Süden zu auf etwa 4 m sinkt. Das Einfallen ist meist westlich. Der Eisengehalt ist durchschnittlich 60 %.

Wir wenden uns nun den beiden nördlich an das zentrale Kriwoj-Rog-Gebiet sich anschließenden Eisenquarzitstreifen zu, welche sich dem Saksagan entlang flußaufwärts ziehen und von denen der westliche, der sogenannte Haupt-Saksagan-Streifen, die an Menge und Gehalt besten Aufschlüsse enthält. Erst diese haben die Bedeutung des Eisenerzbezirkes von Kriwoj Rog begründet. Das Einfallen ist hier fast durchweg nach WNW. In dem fast 30 km langen westlichen Streifen sind Lagerstätten in einer

gesamten streichenden Länge von 10½ km aufgeschlossen, zwei Drittel davon durch Tagebaue. Es sei noch erwähnt, daß von den Lagerstättenzügen der beiden Streifen der östliche manchmal mit „Flöz 1", der westliche mit „Flöz 2" bezeichnet wird. Die Reihe der bedeutenderen Vorkommen beginnt im Süden mit einer Lagerstätte, welche der Saksagan so anschnitt, daß sie in einer Höhe von 25 m an seinem Ufer anstand. Es zeigte sich, daß hier zwei Lager vorhanden waren, von 10 m Mächtigkeit mit 67 % Eisengehalt, bzw. 19 m mit 61 %. Das Einfallen betrug 45° nach Westen, verflachte sich aber unter gleichzeitigem Auskeilen der Lagerstätte nach der Teufe zu. Die Société française des minerais de fer de Krivoi Rog förderte aus dieser Grube jährlich 100000 t Erz. Jenseits des Saksagan folgt dann die Lagerstätte Galkowskaja, eine 1 km lange Aneinanderreihung von vier Erzkörpern mit Einschnürungen dazwischen. Ihre größte Breite beträgt 100 m. Ihr schließt sich nördlich die Schmakowskaja der Société Dniéprovienne, mit 50 m Breite, an, auf welche dann weiter nach Norden in der Dubowaja Balka (Eichenschlucht) die Grube gleichen Namens folgt. Die Längen- und Breitenausdehnung sind mit 300 bzw. 20 m zwar nicht so groß wie bei den Nachbarlagern, dagegen ist die bis jetzt nachgewiesene Teufenerstreckung hier ebenso groß wie die im Streichen. Ein Quarzmittel, welches in dieser Grube mitgewonnen werden muß, veranlaßt eine Herabsetzung der Haltigkeit der Erze. Eine gewaltige Erzmasse stellt die nächste Lagerstätte, die auch der Société Dniéprovienne gehörige Rostkowskaja dar. Sie besteht aus einem Ostlager von 46 und einem Westlager von 65 m Mächtigkeit, mit einer dazwischenliegenden unabbauwürdigen Partie von 10 m. Der westliche Streifen ist der wertvollere, da sein Eisengehalt nicht unter 67 % sinkt. Die Gesamtlänge beträgt etwa 1 km, das Einfallen 50°. Da nur 6 m Abraum zu beseitigen waren, so liegen in diesem Teile des Gebietes die Abbauverhältnisse für Tagebau besonders günstig. Nördlich davon liegt eine der Neurussischen Gesellschaft (auch „A.-G. Hughes" genannt) gehörende Grube, in welcher ein ganz steil einfallendes Lager von 100 m Maximalmächtigkeit in einem riesigen Tagebau abgebaut wird. Die Jahresförderung betrug hier 220000 t. Auf dem Teil des östlichen Saksagan-Streifens, welcher den drei letztgenannten Gruben gegenüberliegt, befinden sich verschiedene Betriebe auf kleineren Lagerstätten, deren Erträge aber weit hinter denen des Hauptstreifens zurückstehen. Es schließen sich nördlich an

die Grube der Hughes-Gesellschaft, die Nowo-Rossijskij-Grube, noch eine Reihe von bedeutenderen Betrieben auf mehr oder weniger großen Lagerstätten an. Es würde aber zu weit führen, sie alle namentlich zu erwähnen, zumal da die bereits genannten südlichen Betriebe im Hauptstreifen die größten des Bezirkes sind. Es sei nur noch die Kolatschewskij-Grube der Société métallurgique Russo-Belge angeführt, welche bei nur 250 m streichender Länge eine Mächtigkeit von 160 m aufweist. Jährlich wurden dort bis zu 100000 t eines hochhaltigen, pulverigen, blauen Erzes gewonnen. Es soll schon möglich gewesen sein, diese Jahresproduktion durch das Hereingewinnen einer einzigen Terrasse von 5 m Abbauhöhe zu erreichen.

Die beiden Saksagan-Streifen enden in der Nähe von Terny. Dort schließt sich nordwestlich ein weiterer erzführender Streifen an, welcher eine Verbindung zwischen den Tälern des Saksagan und der Sheltaja herstellt. Über die Lagerungsverhältnisse in diesem Verbindungsstreifen liegen leider keine näheren Angaben vor. Bogdanowitsch erwähnt in seiner aus dem Jahre 1909 stammenden Darstellung, daß über eine Erstreckung von 17 km, von denen 40 % durch Schürfarbeiten untersucht waren, Erzlager in einer Gesamtlänge von etwa 1450 m festgestellt und durch 7 Tagebaue erschlossen worden sind. Die Karte der Bergbauindustriellen Südrußlands des Jahres 1914 gibt wohl den nordwestlichen Streifen nach der Sheltaja zu an, verzeichnet darin aber keinen einzigen Betrieb. Im Tale der Sheltaja selbst aber sind bei letzgenannter Quelle fünf Betriebe angegeben. Auch dort sind zwei parallele, ungefähr N-S gerichtete Streifen zu unterscheiden, von denen der westliche am Unterlaufe der Sheltaja, bei dem bereits genannten Dorfe Annowka, der östliche am Oberlaufe bei der Station Sheltaja Reka aufgeschlossen ist. Die Lagerungsverhältnisse bei Annowka sind, trotzdem die dortige Einfaltung eisenschüssiger Quarzitschiefer im Gneis schon lange bekannt ist, noch nicht geklärt. Sollte die früher angeführte Ähnlichkeit der Quetschmulde bei Annowka mit der von Kriwoj Rog nicht darauf vielleicht schließen lassen, daß, ähnlich dem Lichmanowskij-Streifen bei dem letzteren Platze, sich ein entsprechender unterster produktiver Horizont des westlichen Muldenflügels auch an der unteren Sheltaja finden und bis in die Gegend von Kriwoj Rog verfolgen ließe? (Geologische Karte, Abb. 2.) Dies könnte möglicherweise eine ungeheure Vermehrung der bisher festgestellten Erzvorräte bedeuten. Es darf jedoch nicht ver-

gessen werden, daß, allem Anschein nach, der Denudationsprozeß im Gebiet der Sheltaja viel weiter fortgeschritten ist als am Saksagan und Inguljez. Im östlichen Sheltaja-Streifen sind am Oberlauf des Flusses mehrere sehr produktive Lagerstätten seit 1904, besonders durch die belgische Gesellschaft „Sheltaja Reka", bearbeitet worden. Dieses früher kaum beachtete Gebiet produzierte in den letzten Jahren vor dem Kriege zwischen 300000 und 400000 t jährlich. Eine weitere Ausdehnung des Eisenerzbezirkes nach Norden scheint möglich, der nach Süden steht die in dieser Richtung zunehmende Mächtigkeit der Tertiärdecke entgegen.

Jedenfalls ist nicht anzunehmen, daß dieses Bergbaugebiet in absehbarer Zeit die führende Stellung in der Eisenerzförderung Rußlands, woran es mit über 65 % beteiligt war, aufgeben wird. Im Jahre 1913 wurden nahezu 6300000 t gefördert, wovon etwa 460000 t nach dem Auslande ausgeführt wurden. 1915 betrug die Förderung nur 3700000 t, die sich in folgendem Verhältnis auf die einzelnen Unterbezirke verteilten:

Saksagan-Bezirk	67,0 %	Tscherwonnaja-Bezirk	3,9 %
Lichmanowskij-Bezirk	19,4 %	Tarapaka-Bezirk	3,0 %
Sheltaja-Bezirk	5,8 %	Inguljez-Bezirk	0,9 %

Nachstehend sind die Namen der Grubenbesitzer bzw. -pächter und der von ihnen betriebenen Bergwerke, nebst deren ungefähren Fördermengen, soweit sie ermittelt werden konnten, angegeben:

	Förderung in 1000 Tonnen: 1913	1915
Société Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie		
Grube Rostkowskij	768	477
„ Schmakowskij	317	261
	1085	738
Gesellschaft „Udobnyja Semli" von Kriwoj Rog, eine Vereinigung der drei Teilhaber: Brjansker Hütten-A.-G., Soc. Franç. des Minières et Hauts Fourneaux de Krivoi Rog, Société du Donez à Droujkovka		
Grube Tarapakowskij	101	52
„ Karnawatskij	540	251
„ Lichmanowskij	248	120
„ Tscherwonnyj	72	11
	961	434
Société Métallurgique Russo-Belge		
Grube Tjernowskij	198	138
„ Boshedarowskij	63	88
„ Lichman	23	—
„ Inguluschak (Schirokij)	121	101
„ Kolatschewskij	541	273
	946	600
Société Française des Minières et Hauts-Fourneaux de Krivoi Rog		
Grube Saksaganskij	117	80
„ Tcherwonnaja Balka	42	55
„ Inguljezkij „C"	39	36
„ Rudnjew	52	34
„ Rachmanowskij	79	32
„ Dobrowolskij	162	86
	491	323

	Förderung in 1000 Tonnen: 1913	1915
Akt.-Ges. der Suliner Hüttenwerke, vorm. U. A. Galkowskijs Erben		
Grube Galkowskij . . .	415	237
Société Anon. des Mines de Doubovaia Balka, später übernommen durch die Société Minière et Métallurgique „Union" à Makievka		
Grube Dubowaja Balka		
„ Uschakowskij .	398	184
Brjansker Hütten-A.-G.		
Grube Aleksandrowskij	103	75
„ Suchaja Balka .	260	241
	363	316
Neurussische Gesellsch. zur Produktion von Steinkohlen, Eisen usw.		
Grube Nowo-Rossijskij	220	105
Société du Donez à Droujkovka		
Grube Seljenowskij . .	63	—
„ Jewgeniewskij .	190	96
	253	96
Metallurgische Gesellsch. Donjez-Jurjewka		
Grube Pushmerki . . .	55	67
„ Tarapakowski .	86	43
„ Polewoj	58	44
	199	154
Akt. Gesellschaft „Kramatorskaja"-Hüttenwerke		
Grube Losowatskij . .	50	57
„ Rachmanowskij (während des Krieg. erworb.)	—	23
	50	80
„La Providence Russe" à Marioupol		
Grube Buchinik	56	—
„ Tarapakowskij.	18	19
	74	19
Société des Tôléries de Konstantinowka (Donez)		
Grube Tscherwonnyj .	19	22
„ Kamtschatka .	11	12
	30	34
Société An. des Hauts-Fourneaux d'Olchowaia		
Grube Krasnokutskij .	14	17
Aktiengesellschaft für Bergwerkspachtung in Rußland		
Grube Weselo-Iwanowskij		
Neue Gesellschaft der Eisenerze von Kriwoj Rog.		
Russische Eisenindustrie-Gesellsch. vormals Metallfabriken B. Hantke, Warschau		
Grube Hantke.		
D. A. Braunstein und M. N. Mitsch		
Dolshanskij u. Seligmann		
Grube Galachowo-Machorowskij . .		
I. Ch. Feinstein		
M. P. Kolomojzewa, vormals M. S. Kopylow		
Grube Kolomojzewskij		
Sluzkij, Radun u. Krawzow, vorm. N. M. Wiltschur u. M. A. Kotschubeja		
Grube Galkowskij . . .		

(Förderungsangaben fehlen)

Was nun die noch vorhandenen Vorräte betrifft, so gehen darüber die Ansichten der einzelnen Sachverständigen sehr weit auseinander. Ssymanowski schätzte im Jahre 1898 den Vorrat auf 20 Mill. t und berechnete, daß der Erzbezirk in 12 Jahren erschöpft sein werde. Genau 12 Jahre später wurde dem Internationalen Geologenkongreß in Stockholm eine Vorratsberechnung vorge-

legt, welche die Erzvorräte mit mehr als dem Vierfachen der Ziffer von 1898 annahm. Diese von Faas auf Veranlassung von Bogdanowitsch gemachten und von diesem 1910 für den Stockholmer Kongreß veröffentlichten Berechnungen gründen sich auf Daten, die zum größten Teil älter als 1905 sind. Danach berechnet sich der Erzinhalt der bis dahin erschlossenen oder noch als unverritzt angenommenen Erzkörper wie folgt:

1.	Östlicher Saksagan-Streifen	75	Mill. Pud
2a.	Haupt-Saksagan-Streifen (Flöz Nr. 2)	4650	„ „
2b.	Nordwestl. Fortsetzung der Saksagan-Streifen	270	„ „
3.	Inguljez-Gruppe und Tscherwonnyj-Flöz	150	„ „
4.	Tscherwonnaja Balka und Gruppe östlich des Tscherwonnyj-Flözes	25	„ „
5.	Tarapaka-Lager	245	„ „
6.	Kandybina Balka	6	„ „
7.	Lichmanowskaja-Streifen	820	„ „
8.	Südlich von Kriwoj Rog und östlich des Lichmanowskaja-Streifens	13	„ „
9.	Isolierte Lager in der Nähe von Kriwoj Rog und Aleksandrow-Dar	14	„ „
10.	Sheltaja-Gebiet	350	„ „
		6618	Mill. Pud

Hiervon wird die Förderung bis zum Jahre 1905 einschließlich mit 1520 Mill. Pud abgezogen, so daß noch ein Vorrat von 5098 Mill. Pud oder 83 505 000 t verbleibt. Bogdanowitsch nimmt rund 86 Mill. t an und betrachtet diese Ziffer als die Mindestmenge des wahrscheinlich vorhandenen Erzvorrates in den erforschten Lagerstätten. Nach 1914 von Simmersbach gemachten Mitteilungen stellte der obengenannte Szymanowski zwei oder drei Jahre früher eine zweite Vorratsberechnung an, welche 55 160 000 t als Resultat ergab. Etwa zur gleichen Zeit (1911 bis 1912) beschäftigte sich eine von der Regierung eingesetzte Kommission, unter dem Vorsitze des Chefs der Bergbauverwaltung des Südbezirkes mit der Feststellung der Eisenerzvorräte von Kriwoj Rog und gelangte zu dem Schlusse, daß noch ein Vorrat von 12 Milliarden Pud oder etwa 236 Millionen Tonnen vorhanden sei. Wie ersichtlich werden durch die neuen Aufschlüsse die greifbaren Vorräte mit der Zeit immer größer, ungeachtet der großen daraus entnommenen Fördermengen. Diese Schätzung, so hoch sie erscheint, kann aber nicht als zu optimistisch angenommen werden, wenn man bedenkt, daß, wie Klein berichtet, der Kommission damals der Vorwurf gemacht wurde, daß sie das Bestreben habe, die Vorräte zu gering einzuschätzen. Es herrschte nämlich bei Industriellen und in Regierungskreisen die

Ansicht, daß die Erzvorräte gerade für die heimische Industrie genügen und daß man sie sich deshalb erhalten müsse und deren Ausfuhr nicht gestatten dürfe. Diese Ansicht suchte man durch alle faßbaren Beweismittel zu stützen. Eine zu große Angabe der Erzvorräte hätte den entgegengesetzten Erfolg gehabt. Nach einer weiteren Angabe Kleins gingen Fachleute des dortigen Bezirks in ihrer Schätzung der Erzvorräte sogar später noch weiter und kamen zu dem Resultat, daß ein Vorrat von 30 Milliarden Pud oder ungefähr 491 Millionen Tonnen vorhanden sei. Diese Ziffer stellt allerdings die unter Annahme günstigster Verhältnisse möglicherweise vorhandene Erzmenge dar; denn bei der Berechnung wurden alle zwischen den zuletzt ausgebeuteten Lagerstätten liegenden Flächen mit einbezogen und eine Teufenerstreckung aller Lager auf wenigstens 300 m angenommen.

Wenn man einerseits bedenkt, daß ohne weitgehende Schürfarbeiten eine Mengenberechnung bei einem Typus von Lagerstätten, die große Quarzmassen einschließen und nach der Teufe zu bald schnell, bald langsam auskeilen können, immerhin unsicher ist; und wenn man andererseits in Betracht zieht, daß das Studium der allgemeinen Lagerungsverhältnisse noch sehr viel zu tun übrigläßt, wobei eine weitere Ausdehnung der Lagerzüge nach den beiden Enden zu und im westlichen Muldenflügel noch sehr wohl möglich ist, so dürfte nach oberflächlicher Prüfung aller obigen Reservenangaben auf ihre Zuverlässigkeit die Annahme einer vorgerichteten Erzmenge von etwa 100 Millionen und einer wahrscheinlich vorhandenen Gesamtmenge von etwa 300 Millionen Tonnen nicht zu hoch gegriffen sein.

In der Nähe des Höhenzuges Inguljezkij Krjash treten in untertertiären Tonen des Deckgebirges Lager von Brauneisensteinblöcken und Konkretionen auf, deren größtes man eine Zeitlang bergmännisch abgebaut hat. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,6 und 6 m, die Teufenerstreckung zwischen 1 und 40 m. Der Eisengehalt beträgt etwa 56 %. Von wirtschaftlichem Werte sind diese, allerdings noch wenig erforschten Vorkommen wohl nicht.

b) Nordufer des Asowschen Meeres.

Auf der Granitgneisfläche des Nordküstengebietes des Asowschen Meeres bauen sich, ebenso wie bei Kriwoj Rog, nur weniger gefaltet, kristalline Schiefer und eisenschüssige Quarzite auf. Durch Erosion sind hier noch weit größere Partien der letzteren entfernt worden, so daß nur einige Inseln übriggeblieben sind.

Derartige isolierte Reste treten 40—50 km nordwestlich der Hafenstadt Berdjansk (Karte, Abb. 34) in Form mehrerer Höhenzüge auf. Die Mehrzahl der Höhen zeigt aber Quarzite mit nur geringem Eisengehalt ohne nennenswerte Konzentrationsstellen. Nur bei einer derselben, der Korsak Mogila, konnte man zu einer Aufschließung für industrielle Zwecke schreiten. Zwei Erzlagerbänke von je 13 m Mächtigkeit sind durch ein 14 m mächtiges taubes Quarzitzwischenmittel getrennt. Der Gehalt der Erze soll mehr als 65 % Fe betragen. Über die Erstreckung der Lagerstätte in der Streich- und Fallrichtung ist nichts bekannt. Man nahm früher nach oberflächlicher Berechnung einen Vorrat von 300000 t an. Die Société Russo-Belge hat langwierige und kostspielige Versuchsarbeiten dort unternehmen lassen, sah sich aber schließlich so enttäuscht, daß sie die Arbeiten einstellte. Eine Wiederaufnahme während des Krieges erzielte nur unbedeutende Förderergebnisse. Im ganzen wurden, solange das Vorkommen bekannt ist, etwa 8000 t Erz gefördert.

c) Bezirk von Nikopol.

In dem früher beschriebenen Eisenerzgebiete am Inguljez kommen südlich von Kriwoj Rog kleine Manganerzlager in den die kristallinen Schiefer überlagernden tertiären Schichten vor (Abb. 3). Wenn diesen auch wegen ihrer geringen Ausdehnung eine wirtschaftliche Bedeutung nicht zugesprochen werden kann, so sind sie doch deshalb interessant, weil 70—80 km weiter östlich eine viel größere Lagerstätte unter ganz gleichen Lagerungsverhältnissen auftritt, so daß die Vermutung naheliegt, daß das weite Gebiet zwischen den beiden Vorkommen zu einem großen Teil noch von weiteren derartigen Manganerzlagern eingenommen wird.

Diese größeren Vorkommen liegen nordwestlich und nordöstlich von Nikopol, am rechten Ufer des Dnjepr (Karte Abb. 4). Sie nehmen, soweit bis jetzt bekannt, eine Gesamtfläche von 80 qkm ein und teilen sich in zwei Gruppen. Die westliche, die mit ziemlicher Sicherheit als eine zusammenhängende Lagerstätte angesehen werden kann, liegt am Oberlauf des Tschertomlyk und im Gebiet zwischen diesem und der Solenaja, eines Nebenflüßchens des Busuluk. Die östliche stellt eine Gruppe mehr getrennter kleinerer Lagerstätten dar, die sich am Unterlaufe der Tomakowka auf die beiden Ufer verteilen. Tschertomlyk, Busuluk und Tomakowka sind Nebenflüsse des Dnjepr.

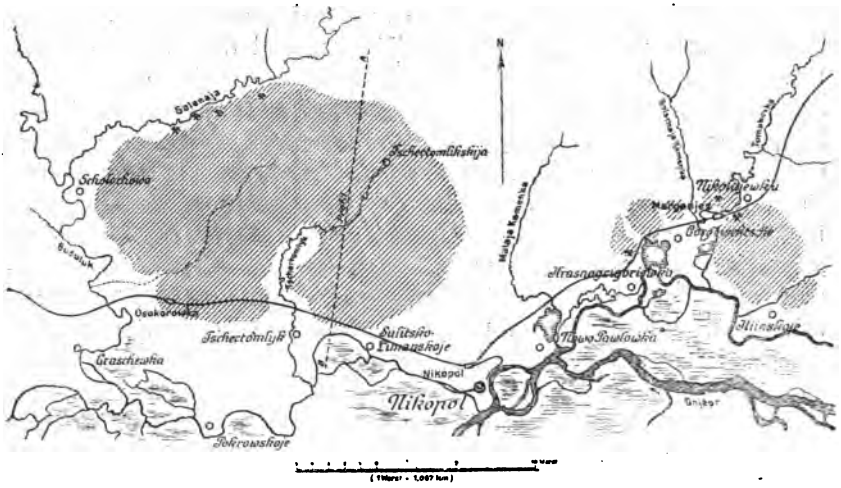


Abb. 4. Verbreitung der Manganerzlager bei Nikopol (nach N. Sokolow u. a.).

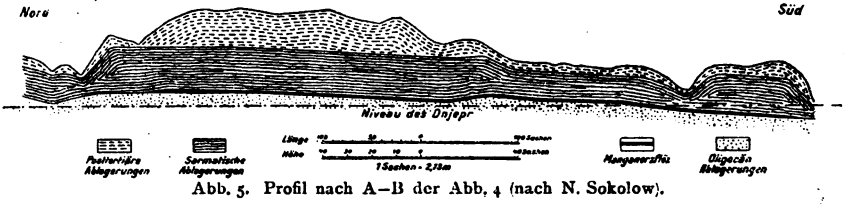


Abb. 5. Profil nach A—B der Abb. 4 (nach N. Sokolow).

Die Lagerstätte besteht aus einer meist 0,3—2 m, selten 3 m mächtigen Schicht eines durch feinverteilte Manganoxyde dunkelgefärbten sandig-tonigen Gesteins, welches in großer Menge Knollen von Manganerz einschließt.

In den östlichen Vorkommen bestehen die untersten 20 bis 70 cm des Lagers aus einer besonders reichen Lage von haselnußgroßen Pyrolusitkörnern („Drobki"). Diese Erzschicht (Abbildung 5), welche bei leichter Wellung eine im allgemeinen horizontale Lage mit kaum merklicher Neigung nach Süden hat, enthält oligozäne Fossilien. Sie ist von einer durchschnittlich 30 m mächtigen Tonschicht, die Fossilien der sarmatischen Stufe enthält, überlagert. Darüber liegen posttertiäre Alluvionen von wechselnder Dicke (bis zu etwa 40 m). Stellenweise fehlen diese auf größere Erstreckung hin vollkommen. Dort sind dann auch oft, besonders in den östlichen Lagerstätten, die sarmatischen Schichten fast ganz durch Erosion entfernt. An ihre Stelle tritt lokal eine dünne Decke von schlammigen Sanden oder von Löß.

Ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen den Lagerungsverhältnissen des Liegenden im Westen und denen des Ostens. Dort besteht das Liegende, bis zu 30 m unter der Lagerstätte, aus bunten, oft apfelgrünen Kieseltonen mit oligozänen Fossilien, oder auch stellenweise aus Glaukonitsanden, welche sich auf Gesteine des Urgebirges, Gneis und Granit, auflagern. Die Tone sind auf große Erstreckungen hin häufig eisenerzführend. Im Osten dagegen bildet das Urgebirge den Untergrund des Manganerzlagers. Zwischen der östlichen und westlichen Lagerstättengruppe liegt die Basis altkristalliner Gesteine höher. Auf ihnen ruhen dort unmittelbar die sarmatischen und posttertiären Sedimente. Das Vorkommen wird als sedimentäre Ablagerung nahe der Küste, nicht als Tiefseebildung, gedeutet, auf Grund der Vermengung der Erze mit Sand, Kies und Geröll. Von der heute als erzführend bekannten Fläche ist nur ein sehr kleiner Teil für den Abbau in Angriff genommen worden.

Die Hauptbetriebe des westlichen Teiles liegen an der Solenaja und die des östlichen Teiles nahe der Tomakowka. Im Westen ist besonders die Pokrowskij-Grube zu nennen. Bei den Orten Gorodischtsche und Krasnogrigorjewka sind die das beste Erz liefernden östlichen Grubenbetriebe.

Das Erz besteht, wie schon erwähnt, aus der Grundmasse und den darin enthaltenen Konkretionen. Die erstere ist ein feines Gemenge von Sand, Pyrolusit und Ton und enthält etwa 35 % Mn. Die Konkretionen enthalten nach zwei Analysen von in der Grube Pokrowskoje genommenen Proben:

MnO_2	65,72	64,57,	Fe_2O_3	3,20	3,21,
(Mn	44,19	43,50).	Unlösl. Rückst.	10,34	13,16.
P	0,34	0,20.			

Die Konkretionen sind um so reicher an Mangan, je kleiner sie sind; und die bereits erwähnten schrot- bis haselnußgroßen „Drobki" enthalten bis zu 57,3 % Mn. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Gehalt des geförderten Erzes zwischen 35 und 57 metallischen Mangans schwankt, und daß die Qualität lediglich durch mehr oder minder große Beimengungen von Kieselsäure beeinflußt wird. Der Betrieb Krasnogrigorjewka stellte durch Handsortieren und Aufbereiten auf einfachen Herden folgende Produkte her:

Aus 41 %	des	Haufwerks:	I.	Sorte	mit 51—53 %	Mn,
„ 39 „	„	„	II.	„	„ 37—39 „	„
„ 20 „	„	„	III.	„	„ 35—37 „	

Bei dem bisher angewandten, immer noch einigermaßen primitiven Prozeß geht noch sehr viel von feinen Pyrolositkörnern der Grundmasse verloren. Man nimmt an, daß mit entsprechenden Verbesserungen es möglich sein sollte, 60 % des gesamten Mangangehaltes im Haufwerk zu gewinnen.

Die ersten Funde wurden 1883 und die ersten Aufschlüsse 1886 auf dem Gute Pokrowskoje des Großfürsten Michael Alexandrowitsch gemacht. Trotzdem hat sich der Bergbau in der Zwischenzeit doch nur auf 4—5 Betriebe beschränkt. Die Nachteile des Betriebes liegen in der ungenügenden Mächtigkeit der Lagerstätten, der geringen Festigkeit des Hangenden und in der Notwendigkeit, die Strecken verbauen zu müssen. In der Ukraine herrscht Mangel an Holz, und wegen der schlechten Wege ist sowohl die Zufuhr von Grubenmaterial als auch der Abtransport der Produkte schwierig und kostspielig.

Die folgenden Unternehmen waren in den letzten Jahren vor dem Kriege im Nikopoler Distrikt tätig:

Société Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie.
Grube Gorodischtschenskij bei der Station Marganjez.
Förderung 1913: 118000 t; 1915: 89800 t.
Bergwerks- und Hüttengesellschaft Nikopol-Marjupol.
Grube Pokrowskij an der Solenaja.
Förderung 1910: 88050 t; 1913; 42000 t; 1915: 28800 t.
Pyrolusit-Akt.-Ges., Berlin.
Grube Krasnogrigorjewskij bei Krasnogrigorjewka.
Förderung 1910: 65200 t.
Russische Eisenindustrie-Gesellschaft, vorm. Metallfabriken B. Hantke, Warschau.
Grube bei Goroditschtsche.
Förderung 1910: 21300 t.
Akt.-Ges. Sawodskij.
Grube Solizko-Limanskij an der Solenaja, östlich der Pokrowskij-Grube.
Förderung 1910: 4300 t.

Diese Gruben produzierten etwa 250000 t geschlämmtes, marktfähiges Erz jährlich.

Die Vorräte in dem Gebiete der bis jetzt bekannten Ausdehnung der Manganerzlagerstätten werden von Sokolow auf 11, von Chlebnikow auf 50 Mill. t geschätzt. Wirklich aufgeschlossen ist davon nur ein sehr kleiner Teil. Dagegen sind die bei einer weiteren Ausdehnung der Untersuchungsarbeiten noch zu erwartenden potentiellen Vorräte viel größer. Wie oben gezeigt, besteht begründete Annahme, daß die Erze sich über einen großen Teil des Gebietes zwischen Nikopol und Kriwoj Rog ausdehnen.

Auch ist die Möglichkeit einer weiteren Verbreitung nach Süden nicht ausgeschlossen, denn in der Steppe nordwestlich von Melitopol sollen ebenfalls dem Nikopoler Lager ähnliche Manganerzvorkommen festgestellt worden sein.

Die obenerwähnten eisenerzführenden Tone im Liegenden des westlichen Teiles der Manganerzlagerstätte von Nikopol wurden im Jahre 1900 bei der Pokrowskij-Grube eingehender untersucht. Die genommenen Proben ergaben einen Eisengehalt von 44 bis höchstens 50 %, ohne Mangan. Dagegen stellenweise bis zu 2 % Chromoxyd. Der Eisengehalt ist in Nestern konzentriert, die man für abbauwürdig hält, und deren Gesamtheit, wie man annimmt, im Bezirke vielleicht 10 Mill. t Erz ausmachen kann. Diese Annahme entbehrt aber durchaus der tatsächlichen Grundlage, zumal da der Versuch einer bergbaulichen Erschließung nirgends gemacht wurde und die Schürfarbeiten sich nur auf ein kleines Gebiet beschränkten.

d) Podolien.

Im podolischen Kreise Gajsin kommen ungefähr in der Gegend, wo die Eisenbahnlinie Radniza—Owiopol den Bug überschreitet, Manganerze unter ähnlichen Bedingungen wie bei Nikopol vor. Über die Lagerungsverhältnisse selbst ist leider nicht mehr bekannt, als daß sie sehr regelmäßig sein sollen. Das Erz besteht aus Pyrolusit mit bis 60% Mn, 5—7% SiO_2 und Spuren von P. Einige Lager enthalten ein Gemisch von Pyrolusit und Hämatit, andere auch reinen Hämatit. Der Erzbezirk erstreckt sich von der Stadt Choschtschewato, Station der obengenannten Bahn, nach Südosten und Osten über eine Fläche von 70—80 qkm. Manche der zahlreichen Gruben, die dort bereits kurz vor dem Kriege und in den ersten Kriegsjahren eröffnet wurden, liegen am Bug. Die Lage scheint für den Abtransport der Erze nicht ungünstig zu sein. Die Bahnentfernung von Odessa beträgt zwischen 350 und 400 km.

Bis Ende 1914 waren zwar nur im ganzen 450 t Manganerz gefördert worden, es scheint aber, daß man während des Krieges versucht hat, die Produktion im Interesse der südrussischen Hütten zu heben. Jedenfalls erhielten diese alles, was bisher an Manganerzen in dem neuen Bezirke gefördert worden ist.

Literatur. S. Kontkiewicz, Geol. Beschreibung der Umgegend v. Kriwoj Rog in Süd-Rußland. Veröffentl. der Kais. Mineral. Gesellschaft. 1880. — A. Ernst, Die mineral. Bodenschätze des Donezgebietes in Süd-Rußland. Hannover 1893.

— P. Piatnitzky, Über einige kristallinische Schiefer der Umg. v. Kriwoi Rog in Süd-Rußland. Mittlg. d. Naturw. Vereins zu Greifswald. 1896. — P. Trasenster, L'industrie charbonnière et sidérurgique de la Russie méridionale. Révue universelle des mines. Liège 1896. — A. Monsen, Le basin houiller du Donetz. Notes d'excursion. Ebd. 1897. — Tsch. Monkowsky, Zur Geologie von Kriwoi Rog (Saksaganisches Becken). Freie Wiedergabe nach d. Russ. in Ztschr. f. prakt. Geol. 1897. — P. Krusch, Die Kohlen- und Eisenindustrie Süd-Rußlands. (Referat über die obengenannten Arbeiten von Trasenster und Monsen.) Ztschr. f. prakt. Geologie. 1897. — A. Macco, Übersicht der geologischen Verhältnisse von Kriwoi Rog in Süd-Rußland, unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerzlager. Ztschr. f. prakt. Geologie. 1898. — N. Sokolow, Über Eisenerzlagerstätten a. d. Gute Pokrowskij des Großf. Michael Alexandr., Bull. Com. Géol. XIX. 1900. (Russisch.) — N. Sokolow, Manganerze der tertiären Ablagerungen im Gouv. Jekaterinoslaw. Mém. du Com. Géol. XVIII. St. Petersburg 1901. — A. Terpigoreff, Brauneisenerzlagerstätte des Hüttenwerkes „Sulinsky Sawod". (Referat nach Gorno-Sawodskaja Gazeta. 1900.) Ztschr. f. prakt. Geol. 1905. — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands. S. 501—513, The Iron Ore Resources of the World, XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — M. Szymanowsky, Krivoi Rog et l'état actuel de l'industrie métallurgique dans le midi de la Russie. 1912. — Isdanie sowjeta sjesda gornopromyschlennikow Juga Rossij, Gornopromyschlennaja karta Juga Rossii (Kongreß der Bergbauindustriellen Süd-Rußlands: Bergbauindustriekarte Süd-Rußlands.) Charkow 1914. — B. Simmersbach, Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch. Österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1914. — K. Ch. Chlebnikow, Die Manganerzlagerstätten der Ukraine. Ztschr. f. prakt. Geol. 1918. — H. Klein, Die südrussische Eisenindustrie. Düsseldorf 1920.

III. Der Ural.

Die östliche Grenze der russischen Tafel, und damit auch Europas, bildet die Uralfaltung. In der Übergangszeit von der Karbon- zur Permperiode hoch gefaltet und vom Beginn der Tertiärzeit an wieder zu viel geringerer Höhe abgetragen, stellt das Uralgebirge durch die Bloßlegung seines Baues bis in die innersten Teile sowohl für geologische Forschung, als auch für bergmännische Betätigung ein Objekt dar, wie es günstiger kaum gewünscht werden kann. Der Ural bildete die westliche Schranke gegen das Vordringen des Tertiärmeeres nach Osteuropa. Ob der Ural der letzte Wall ist, der noch stehen blieb, nachdem gleichartige parallele Wälle, östlich des jetzigen Gebirges, schon eingeebnet waren, bevor die brandende Flut des Sibirischen Meeres sich zurückgezogen hatte; oder mit anderen Worten, ob der Ural das teilweise abgetragene Faltengebirge in seiner Gesamtheit darstellt oder nur den westlichen Teil eines jetzt von Tertiärschichten überdeckten ausgedehnteren Faltensystems, bleibt noch eine offene Frage. Jedenfalls liegen auf der westlichen Seite des

Gebirges die Dokumente zum Studium seiner Geschichte klar vor Augen. Weder jüngere Bewegungen noch Überdeckungen verhüllen hier den ursprünglichen Aufbau. Wo die frühpermische Faltung die Devon- und Karbonschichten der russischen Tafel emporgehoben und aufgebogen hat, da ist auch heute noch der Fuß des Gebirges. Weiter nach Osten folgt dann eine Zone starker Faltung und Pressung mit metamorphosierten altpaläozoischen Gesteinen und auf diese die Zone der Tiefengesteine. Sie sind hauptsächlich in zwei Reihen angeordnet, von denen die westliche und deutlicher ausgebildete ungefähr mit der Wasserscheide zusammenfällt. Die auf der Ostseite vorkommenden paläozoischen Ablagerungen sind in ihrem Aufbau weniger klar angeordnet als die der Westseite, weil sie nicht so wie dort in größeren gebogenen Schichtenkomplexen oder verschobenen Schollen auftreten, sondern mehr der Faltung und Umänderung unterworfen waren. Dazu kommt noch, daß an vielen Stellen Massen des Urgebirges sich trennend dazwischen schieben.

Für die Darstellung der Eisenerzvorkommen würden sich somit zwei Hauptgruppen ergeben: Die an die paläozoischen Schichten gebundenen Brauneisenerze, Toneisensteine und Sphärosiderite und die in den Tiefengesteinen enthaltenen oder durch sie konzentrierten Magnetite und Roteisenerze. Die ersteren bilden die zwar in kleineren Einzelmengen aber größter Verbreitung auftretenden Lagerstätten, die letzteren die örtlich mehr beschränkten, aber an individueller Masse bedeutenderen Vorkommen. Die fast 300 Betriebsstellen für Eisenerzbergbau im Ural produzierten vor dem Kriege ungefähr $1^1/_2$ Mill. t Eisenerz. Es stellte dies etwa 23% der Gesamtproduktion des russischen Reiches dar. Davon machten Brauneisenerze mit 57% bei weitem den größten Teil der Uralproduktion aus. Magnetite waren mit 28%, tonige Sphärosiderite und Spateisensteine mit 10% und Roteisenerze nebst Eisenglanz mit etwa 5% beteiligt. Während die Magnetite sich hauptsächlich auf den Nord- und Südural beschränken, verteilen sich die übrigen Vorkommen so ziemlich auf das ganze Gebiet.

Entsprechend der verstreuten Lage der Eisenerzvorkommen und der darauf umgehenden bergbaulichen Betriebe sind auch die Eisenhütten über den ganzen Ural verteilt. Einzelne Hochöfen werden meist von wenigen Gruben der Nachbarschaft mit Erz und von dem Waldbestande der Umgebung mit Brennmaterial bedient. Trotzdem der karbonische Gürtel des Westabhanges eine

große Anzahl von abbauwürdigen Flözen birgt, so ist doch keines dieser Kohlenvorkommen geeignet, einen für den Hochofenbetrieb verwendbaren Koks zu liefern. Da somit die Eisenverhüttung auf das örtliche Zusammenfallen günstiger Bedingungen für Eisenerzvorkommen und Bewaldung angewiesen ist, gibt es keine ausgesprochenen Eisenindustriezentren im Ural; jedenfalls nicht im westeuropäischen Sinne. Die Zufuhr von Koks aus dem nächstliegenden Kokskohlengebiete, dem Donjez-Becken, würde im allgemeinen zu teuer zu stehen kommen. Nach dem Vorstehenden erscheint es besser, bei der nachfolgenden Beschreibung der Vorkommen von der obenerwähnten Einteilung nach der Art der begleitenden Nebengesteine abzusehen und sie nach Bergbau- und Hüttenrevieren, im Norden beginnend und nach Süden fortschreitend, vorzunehmen (Karte Abb. 34).

1. Nord-Ural.

Zum Jushno-Saoserskij-Revier gehört das Massiv des Denjeshkin Kamen, in dem titanhaltige Magnetite als Gänge in gabbroartigen Gesteinen auftreten. Trotz des Reichtums dieser ausgedehnten Lagerstätten hat sich ein Betrieb darauf aus transporttechnischen Gründen nicht entwickeln können. Die Vorkommen sind, soweit bekannt, die nördlichsten im Ural, welche als Betriebsstellen in Frage kommen könnten.

Das Tscherdynskij-Revier schließt sich am Abhang des Urals westlich an das ebengenannte an. Im Zulaufgebiet der oberen Wischera und besonders in den Tälern des in sie mündenden Kutim und der Schudia liegen verschiedene Eisenerzvorkommen, die von den 225 bzw. 80 km von der Stadt Tscherdyn entfernten Hüttenwerken der Wolga-Wischera-Gesellschaft ausgebeutet wurden. Sie werden unter dem Namen der Kutimskija-Lagerstätten zusammengefaßt und bestehen aus Gängen und bank- und lagerartigen Erzkörpern von Magnetit, Roteisen- und Brauneisenstein verschiedenen genetischen Charakters zwischen Chlorit-, Glimmer- und paläozoischen Schiefern. Alle Erze haben hohen Eisengehalt, etwa 60 %, und sicher nachgewiesene abbauwürdige Erzmengen, die jedoch nicht sehr groß sind. Die Hauptgrube am Kutim hat etwa 850000 t Erzreserve. Kleinere Betriebe befinden sich an der Schudia und an den Bergen Werchnje- und Nishnij-Tschuwal. Auch Brauneisenerze vom Karstbildungstypus und Sumpferze werden in diesem Bezirke gefunden und in Kleinbetrieben gewonnen.

Bogoslowskij-Revier. In diesem südöstlich von dem obigen liegenden Revier finden sich magmatische Ausscheidungen von Magnetit in Olivingabbro, welche in den Bajanowskij-Gruben, unweit der Petropawlowskij-Hütte, abgebaut werden. Die über ein großes Gebiet verbreiteten Einsprengungen dürften nur unter Voraussetzung weitgehender magnetischer Aufbereitung als wichtig für eine zukünftige Industrie anzunehmen sein. Südlich anschließend liegen, nördlich der Hütte Bogoslowskij, verschiedene Vorkommen und Betriebe im Gebiete der westlichen Zuflüsse zur oberen Soswa, und auch weiter östlich, zwischen Soswa und Loswa. Es handelt sich meistens um magmatische Magnetitausscheidungen in Augit-Granatgesteinen. Sie können teilweise auch als Kontaktbildungen aufgefaßt werden. Auch Roteisenstein tritt oft auf, als Resultat späterer Umbildung, wie die häufigen Pseudomorphosen von Hämatit nach Magnetit in dem Mineral Martit zeigen. Die bedeutendsten Eisenerzgruben des Reviers sind Auerbachowskij und Woronzowskij, wo die Erze einen Gehalt von 55—63 % Fe, bis zu 0,2 % Cu, 0,04—0,10 % S und etwa 0,1 % P enthalten. Manche Erze der Woronzowskij-Gruben zeigen einen hohen (bis zu 20 %) Mangangehalt. Die Vorräte dieser beiden Gruben dürften höchstens $1^1/_2$ Mill. t betragen. Die Abbau- und Transportverhältnisse der Auerbachowskij-Grube müssen günstig sein; denn sie gehört zu den wenigen, welche bis in die jüngste Zeit fortwährend in Betrieb bleiben konnten. Die weniger gut vorgerichteten übrigen Gruben und Schürfe des Hüttenbezirks, Kolonyskoje, Pokrowskoje, Schwezowskoje, Kormilzewskoje und Sewernyj Rudnik mögen zusammen einen Vorrat von $3^1/_4$ Mill. t aufzuweisen haben.

Zu erwähnen ist in diesem Revier noch das Vorkommen einer Manganerzlagerstätte sekundären Charakters bei dem Dorfe Marsjatal. Die Erze werden nach Analogie der Eisensumpferze als Mangansumpferze bezeichnet. Der primäre Erzgehalt stammt aus benachbarten Eruptivgesteinen, von wo er ausgelaugt und zwischen quartären Sanden als $1^1/_2$ m mächtiges Lager von unreinem Pyrolusit abgesetzt wurde. Ähnliche Bildungen, litoralen Charakters, finden sich in derselben Gegend in tertiären Sandsteinschichten. Die Vorkommen haben nur ganz lokale Bedeutung.

2. Mittel-Ural.

Kiselowskij-Revier. Dieses Revier ist nach dem zum Stromgebiet der Kama gehörigen Flüßchen Kisel und dem an ihm lie-

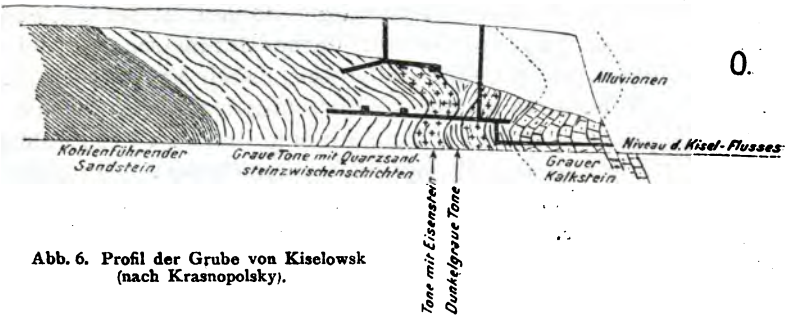


Abb. 6. Profil der Grube von Kiselowsk (nach Krasnopolsky).

genden Bergbau- und Hüttenort Kiselsk benannt und bildet das nördlichste größere Revier am Westabhange des Mittel-Ural. Hier sind durch ihre ansehnlichen Vorräte die Kohlenflöze der sogenannten Kiselsk-Artemiewka-Antiklinale bekannt, welche aber für die Verhüttung der in der östlich anschließenden Synklinale liegenden Eisenerze von keiner Bedeutung sind, da sie nur eine schwefelreiche gasarme Kohle führen. Die Nord-Süd streichende Zone der in bunten Tonen lagernden Nester und bankartigen Stöcke von Eisenerz beginnt schon im Hüttenbezirk von Aleksandrowsk mit unbedeutenden Lagerstätten und kann von hier bis in den südlich angrenzenden Bezirk von Kiselsk und darüber hinaus verfolgt werden. Etwas nördlich der Grube und Hütte von Kiselowsk nimmt der zusammenhängende Gürtel bedeutenderer Lagerstätten seinen Anfang und erstreckt sich von hier etwa 7 km weit nach Süden. Wie bereits gesagt, liegen die Erze in einer Mulde, und zwar in Schichten der liegenden kohlenführenden Sandsteine jener Gegend. Der östlich davon auftretende devonische Sattel führt zwar auch Eisenerze, aber keine, die als abbauwürdig bezeichnet werden könnten. Die Erze der karbonischen Mulde liegen in einer Gruppe von Sandsteinen, welche von Kalken überdeckt werden. Es scheint, daß die Erzlager das Umwandlungsprodukt von zwischen den Sandsteinen eingelagerten Productus-Kalken, von denen noch Spuren übriggeblieben sind, darstellen. Meist kommen die Erze in Ton eingelagert vor. Diese enthalten viel eisenschüssigen Quarzsand und Hornstein. Der Zug besteht aus einer nur an wenigen Stellen unterbrochenen Kette von Linsen und unregelmäßigen Nestern. Im Norden treten die Erzkörper mehr gangartig steil (Abb. 6), im Süden lagerartig flach auf. Die mittlere Breitenausdehnung beträgt 40 m. In dem südlichen lagerförmigen Typus beträgt bei 200 m Breite die Mäch-

tigkeit etwa 12 m. In den abbauwürdigen Bänken ist das Erz, wenigstens im unteren Teile, ein dichter, derber Brauneisenstein, häufig von weicherem, mulmigem, stellenweise auch kavernösem Erze überlagert. Eine nicht seltene Erscheinungsform zeigt Nester aus ockeriger Masse, welche als Beimengung (bis zu 15 %) bohnerzartige Gebilde enthält. Im Bergbau unterscheidet man „hartes" und „leichtes" Erz. Spateisenstein kommt nicht vor, auch nicht in größerer Teufe. Daraus wäre auf eine Umwandlung der Kalksteinschichten durch Oberflächenwasser zu schließen. Die Zusammensetzung der Erze ist folgende: 46—57 % (im Durchschnitt 51—52 %) Fe, 9—10 % SiO_2, und nicht über 0,12 % P und S. Über den Mangangehalt machen die einzelnen Quellen weitauseinandergehende Angaben.

Seit 1786 werden die Erze ausgebeutet, meist durch Tagebau. Die wenigen Tiefbaue gehen nur bis auf 60 m. Die Förderung hat im Kiselowskij-Revier, zusammen mit der nördlichen und südlichen Zugverlängerung, 50000 t im Jahre nie überschritten. Aus dem 7 km langen besten Teile des Zuges wurden bis 1903 insgesamt 1600000 t gefördert. Bis in die neueste Zeit wurde Raubbau getrieben, so daß im nördlichen Teil der besseren Abbauzone kaum noch etwas zu holen sein wird. Dort sind auch die Wasserschwierigkeiten nicht unbedeutend. Mrazec und Duparc schätzten 1903 den Vorrat im südlichen Teile der 7-km-Zone auf 2900000 t. Demgegenüber nimmt Bogdanowitsch 1909 für das ganze Gebiet nur einen nachweisbaren Vorrat von 175000 t an, der aber durch neue Aufschlüsse bedeutend vermehrt werden mag. Hierzu muß jedoch noch bemerkt werden, daß bei den steileren Lagerstätten in den Muldenflügeln die Erze häufig nach der Teufe zu in Tone übergehen.

Die an karbonische Schichten gebundenen Lagerstätten von Brauneisenerz ziehen sich, wenn auch allmählich vom Typus der Kiselowskij-Vorkommen abweichend, noch weit nach Südosten, ungefähr dem Laufe der Tschussowaja folgend, in andere Bergreviere hinein. Da die Gesamtmenge der abbauwürdigen Vorräte aller Einzelvorkommen kaum $^1/_2$ Mill. t erreichen wird, soll weiter unten von ihnen nicht mehr die Rede sein.

Östlich von Kiselowskij, am rechten Ufer der Koswa, sind in neuerer Zeit mächtige Magnetitlager kontakt-metamorphen Ursprungs an den Bergen Troizkaja und Ossamskaja Gora erschlossen worden. In der Nähe der Grenze zwischen Granitporphyr, der den Grundstock des geologischen Aufbaues bildet, und devoni-

schen Quarziten und Schiefern treten dort Einlagerungen von Hornstein und Kieselschiefer auf, in welche die $^1/_2$—$1^1/_2$ m mächtigen Bänke eingelagert sind. In den ärmeren Partien sind dünnere Bänke durch chloritartige Schmitzen getrennt. Die Hüttenverwaltung von Kiselowskij schätzte seinerzeit die möglicherweise gewinnbare Menge auf etwa 3 Mill. t.

In das Lyswenskij-Revier ziehen sich Ausläufer des obenerwähnten Zuges der im Karbon auftretenden Eisenerze von Kisel hinein. Wichtiger sind hier jedoch zahlreiche Brauneisenerzlagerstätten, die teils an metamorphe Schiefer, teils an unterdevonische Ablagerungen gebunden sind und die sich in vier dem allgemeinen Streichen der Gesteine folgenden Streifen anordnen. Die Erze haben 40—58 % Fe, 9—26 % SiO_2, 1—9 % Al_2O_3, 0,2 bis 10 % MnO und 0,3—0,9 % P_2O_5. Der Gesamtvorrat in den Bergbaubezirken Bisserskij und Tjeplogorskij wird auf $1^1/_2$ Mill. t geschätzt. Es fehlen jedoch größere Erzkonzentrationen, da die Einzelvorkommen oft nur einen Vorrat von wenigen hundert Tonnen haben, der in vereinzelten Fällen, wie bei der Hauptgrube von Gare-Wossnessenskoje, über 100000 t steigt.

Weitaus das meiste Rohmaterial für die Hütten des Reviers wird durch die oolithischen Eisenerze des Distrikts geliefert. Es sind dies litorale Sedimente in dem Streifen devonischer Ablagerungen am Westabhange des Ural. In Sandsteinen, Mergeln und Kalken eingelagert treten linsenförmige und bankartige Lager von Roteisenstein-, manchmal auch Brauneisenstein-Oolithen auf, welche auf größere Erstreckung konstante Mächtigkeit behalten. Daneben kommen, als sekundäre Lagerstätten, Nester und Linsen von Konglomeraten des genannten Materials vor. Der Gehalt an Fe_2O_3 schwankt zwischen 20 und 50 %, je nach dem Bindemittel der Körner, während diese selbst einen ziemlich gleichbleibenden Eisengehalt von etwa 66 % Fe_2O_3 zeigen. Der Gehalt an P_2O_5 ist hoch und steigt stellenweise bis über 1 %. Den größten Betrieb stellt die Sergejewskij-Grube im Bergbaubezirk von Paschijskij dar. Der Gesamtvorrat, einschließlich eines Vorkommens im südlich angrenzenden Kynowskij-Revier und eines wegen zu hohen Phosphorgehalts noch nicht in Angriff genommenen größeren Vorkommens im Goroblagodatskij-Revier, soll 3340000 t betragen.

Das Kynowskij-Revier hat Eisenerzlagerstätten, welche zur Verlängerung der Brauneisenerzzone von Kiselowskij gehören, neben den soeben genannten oolithischen Eisenerzlagern. Die

vorhandenen Mengen beider Arten von Erzen sind in den bereits angegebenen Schätzungszahlen eingeschlossen.

Goroblagodatskij-Revier. Während, wie erwähnt, der Westabhang des Urals sich in N-S streichenden Falten fast ausschließlich aus paläozoischen Ablagerungen zusammensetzt, wird der stark abgetragene östliche Gebirgsabhang des Mittelural größtenteils von Gesteinen der Urformation gebildet, die von den verschiedensten Eruptivgesteinen durchsetzt sind. Ein 70 km langer und 15 km breiter Zug von Syenit- und zugehörigen Porphyrgesteinen enthält eine Reihe von Magnetitvorkommen, von denen die hauptsächlichsten im Nachfolgenden beschrieben werden sollen.

Im nördlichen Teile des Reviers sind seit lange Magnetitausscheidungen in Gabbrogesteinen des Berges Katschkanar bekannt. Verwertet wurden bisher jedoch nur in Kleinbetrieben die sekundären Lagerstätten von Geröllen und Seifen, die ihre Entstehung der Verwitterung von Nestern derben Erzes an den Bergabhängen verdanken. Die primären Nester sind wenig zahlreich, soweit bis jetzt bekannt. Die Hauptmenge des Erzes besteht aus eingestreuten Erzausscheidungen, welche nach genommenen Proben kaum einen höheren Eisengehalt als 20—25 % im Fördergut erwarten lassen. Der Gehalt in den größeren Kongregationen derben Erzes beträgt 53—59 %. Der Titansäuregehalt schwankt zwischen 0,2 und 1 %, ist aber im angereicherten Geröllerz über 2 %. Vorläufig ist dem Vorkommen eine wirtschaftliche Bedeutung nicht zuzuschreiben. — Bogdanowitsch hält es jedoch, in Anbetracht der sich auf magnetometrische Messungen und Tiefbohrungen stützenden Berechnung eines Vorrats von wenigstens 1 Mill. t, für größter Beachtung wert.

Die größte Lagerstätte des Reviers und des Mittelural ist die der Gora Blagodat, des „gesegneten Berges", der sich bei Kuschwa, 40 km nördlich von Nishnje Tagilsk, zu 160 m Höhe über die Umgegend erhebt. In einem Massiv von Orthoklasporphyr und Syenit treten bankartige Massen fast reinen Magnetits, getrennt durch Zwischenpartien von Epidot-Granatfels, auf. Dieser letztere wird als ein durch Kontakt veränderter Kalkstein aufgefaßt, und das Vorkommen als eine magmatische Kontaktlagerstätte angesprochen. Es werden andererseits aber auch auf petrographische Forschung sich stützende Gründe für die Annahme einer Entstehung durch magmatische Ausscheidung angeführt. Die Erzkörper sind meist wie eine Gruppe paralleler Gänge angeordnet,

zeigen jedoch nicht immer scharfe Begrenzung gegen das Nebengestein, sondern gehen oft allmählich in dieses über (Abb. 7 u. 8). Die Mächtigkeit schwankt im allgemeinen zwischen 20 und 30 m. Stellenweise geht der bankartige Charakter verloren und wird durch Nester- und Stöckebildung ersetzt. Wo die gangartige Anordnung herrscht, zeigt sie sich parallel zu der Plattung des erzfreien Orthoklasporphyrs, der die westliche Seite des Berges einnimmt. Als Abarten des die Hauptmenge des Fördergutes ausmachenden derben Magnetits, welcher „rotes Erz“ genannt wird, treten die sog. „blauen Erze“ auf, welche eine Menge

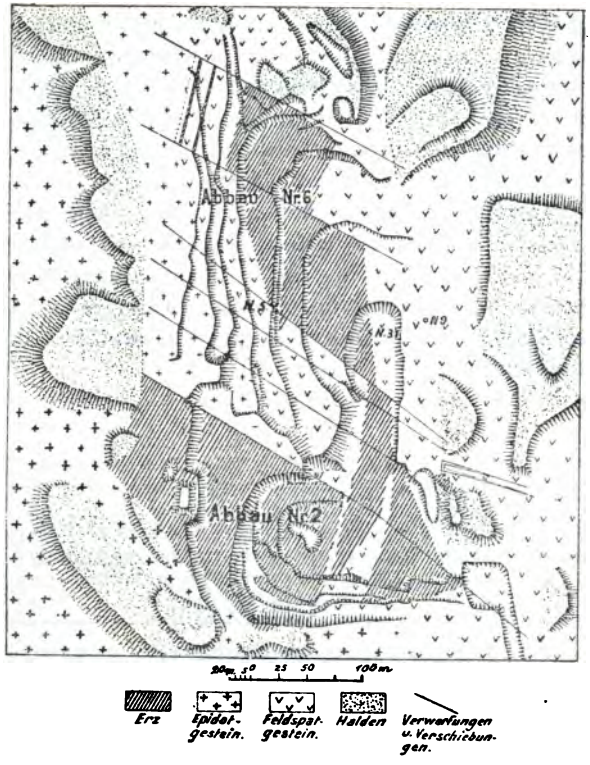


Abb. 7. Abbaue Nr. 2 und 6 der Gora Blagodat im Jahre 1899 (nach Bogdanowitsch).

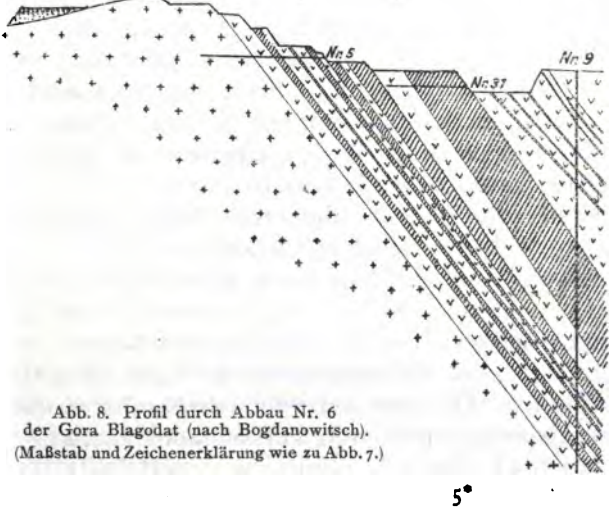


Abb. 8. Profil durch Abbau Nr. 6 der Gora Blagodat (nach Bogdanowitsch). (Maßstab und Zeichenerklärung wie zu Abb. 7.)

grüner Chloritschuppen als Einschlüsse zeigen. Mit zunehmender Teufe wird das „blaue Erz" häufiger. Eine weitere Abart, die helle Flecken von eingewachsenen Feldspatpartien zeigt, wird dort als „Pockenerz" (Ospennaja Ruda) bezeichnet. Der Eisengehalt schwankt zwischen 42 und 63 % und hält sich meistens zwischen 55 und 59 %. Der Schwefelgehalt ist, trotz des Auftretens von Pyritanhäufungen in den Eisenerzmassen, nicht übermäßig hoch, auch in größerer Teufe nicht. Der Phosphorgehalt ist für Uralerze verhältnismäßig sehr gering. Der Kupfergehalt wird dagegen oft störend empfunden. Folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger Erzproben des Blagodat-Berges nach Mendelejew:

	SiO_2	Al_2O_3	Mn_3O_4	FeO	Fe_2O_3	(Fe)	CaO	MgO	P	S	Cu
Abbau Nr. 2	10,61	2,88	1,03	24,14	60,80	(58,23)	3,84	0,23	0,007	0,240	0,004
„ Nr. 6	7,94	2,54	1,20	16,29	65,90	(58,80)	6,34	0,08	0,017	0,136	0,030
„ Nr. 7	21,26	5,09	1,89	11,81	47,63	(42,53)	11,71	0,52	0,009	Spuren	—
„ Nr. 9	4,88	4,16	0,53	11,81	76,87	(63,00)	1,05	0,12	0,049	Spuren	0,022
„ Nr. 11	6,10	6,70	0,15	7,96	75,44	—	1,40	0,61	0,110	—	0,380

Die Erze werden in Tagebauen gewonnen, welche sich um den Gipfel und weit den Ostabhang des Berges hinabziehen. Der Abbau begann in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts. Die Produktion betrug zu Anfang dieses Jahrhunderts etwa 70000 t jährlich. Die Erze gehen zu den Hochöfen von Kuschwa, Barantscha und Werchnjeturje. Das dort erzeugte Roheisen wird in Nishnje Turinsk und Perm weiterverarbeitet. Die Schätzungen des abbauwürdigen Vorrats schwanken nach verschiedenen Quellen zwischen 5 und 15 Mill. t. Da aber auch den höheren Berechnungen sehr vorsichtige Annahmen über die Teufenerstrekkung zugrunde zu liegen scheinen, so dürfte die letztgenannte Ziffer kaum zu hoch gegriffen sein.

Ein Streifen von kleineren Magneteisenvorkommen in Feldspatgesteinen ähnlichen Charakters zieht sich den Ostabhang des Ural entlang von hier noch über 20 km weit hin. Vier Lagerstätten dieses Streifens sind untersucht und abgeschätzt worden und ergaben einen Vorrat von etwa 60000 t.

Etwa 9 km südwestlich von der Gora Balgodat liegt die Malaja Blagodat. Die hier auftretenden Magnetitbänke sind denen des vorgenannten größeren Vorkommens ähnlich. Das Nebengestein ist jedoch durch Kaolinisierung des Feldspats umgeändert und

oberflächlich zu Ton verwittert. Der Gehalt der Erze, die von den Utkinskij- und Bilimbajewskij-Hütten dort gewonnen werden, ist hoch und selten unter 60 %. Im übrigen sind sie den Goroblagodat-Erzen ähnlich. Nach der Teufe zu scheinen sich die Erze jedoch durch zunehmenden Schwefelgehalt zu verschlechtern. Von dem 1910 noch auf $^1/_4$ Mill. t geschätzten Vorrate wird wohl keine nennenswerte Menge mehr übrig sein, da schon im Jahre der Schätzung der größte Teil der Sohle der damaligen Tagebaue aus sulfidischen Erzen bestand.

Nishnje-Tagilskij-Revier. Im weiteren südlichen Verlaufe der an Syenitgesteine gebundenen Kette von Magnetitvorkommen, zu welchen das der Gora Blagodat und der Malaja Blagodat gehören, liegen zunächst eine Anzahl kleinerer ähnlicher Vorkommen im nördlichen Teile des Reviers. Mit Ausnahme einer etwas ausgedehnten Lagerstätte an der Lebjanaja sind sie von untergeordneter Bedeutung. Ihr Gesamtvorrat beträgt noch keine 100000 t. Daran anschließend erhebt sich jedoch unweit westlich der Stadt Nishnje Tagilsk die Gora Wyssokaja, deren Reichtum an reinen Erzen, zusammen mit den unmittelbar benachbarten Kupfererzlagerstätten von Mednorudjansk die Bedeutung von Nishnje Tagilsk begründete. Quarzarme und feldspatreiche granitische Tiefengesteine und Syenitporphyre durchbrechen hier veränderte Tuffe mit zwischengelagerten devonischen kristallinen Kalken. Die letzteren sind durch Kontaktmetamorphose in Epidot-Granatfels umgewandelt. Die Erze sind an die Epidot-Granatgesteine gebunden, welche häufig bis zu 20 % Magnetit als primären Gemengteil führen. Die Magnetitkörnchen im Gestein wachsen stellenweise zu Klumpen und Blöcken an, welche in verwitterten tonigen Massen gefunden und leicht gewonnen werden. Im allgemeinen jedoch tritt der Magnetit in gut begrenzten, bis 12 m mächtigen Platten und Bänken, welche mit den Gesteinen wechsellagern, auf. Wenn hier auch deutlichere Merkmale für eine epigenetische Deutung der Lagerstätte vorliegen, so wird doch auch in diesem Falle, wenigstens für Teile derselben, von verschiedenen Seiten eine Deutung als magmatische Ausscheidung verfochten.

Das Erz zeigt sowohl dichte feinkörnige, als auch grobkörnige und drusige Struktur. In der Nähe des Ausgehenden ist es in Martit und Limonit umgewandelt. Die folgende Tabelle gibt einige Analysen aus den Feldern von drei dort abbauenden Bergwerks- und Hüttengesellschaften:

	SiO_2	Al_2O_3	Mn_3O_4	FeO	Fe_2O_3	(Fe)	CaO	MgO	P	S
Rewdinskij-Feld:	4,99	9,16	1,00	Spuren	83,30	—	—	—	0,040	—
Bilimbajewskij-Feld (Martit.): .	5,77	1,66	0,37	13,32	75,40	(63,14)	2,20	0,91	0,110	Spuren
	18,07	4,44	1,43	4,50	66,28	(48,89)	2,03	0,74	0,130	Spuren
Utkinskij-Feld (Martit.):	18,30	4,79	0,65	5,49	67,35	(51,43)	1,47	0,57	0,120	0,020
	14,20	4,73	0,54	2,89	73,02	(53,48)	1,74	0,72	0,119	0,019
	13,30	4,47	0,85	2,62	74,90	(54,48)	1,62	0,82	0,117	0,022
	14,80	4,51	1,30	4,00	72,28	(53,72)	1,17	0,83	0,118	0,032
	13,10	4,42	0,93	15,07	64,05	(56,74)	0,92	0,73	0,110	0,025

Die Produktion des seit 1721 bestehenden Tagebaubetriebes stieg in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts auf etwa 100000 t jährlich. Die noch vorhandenen Reserven werden auf etwa 5 Mill. t geschätzt.

Das Alapajewskij-Revier schließt sich am östlichen Uralabhange an das von Nishnje-Tagilsk an. Ebenso wie in dem auf dem westlichen Uralabhang gegenüberliegenden Gebiete treten auch hier ausgedehnte Brauneisensteinvorkommen in Verbindung mit karbonischen Schichten auf; hier jedoch in viel größerer Ausbreitung der Einzelvorkommen wie dort. Der Bezirk gehört daher zu den reichsten des Ural, und in Verbindung mit den zahlreichen Betriebspunkten, von denen zwischen 60 und 70 gezählt werden, haben sich eine ganze Anzahl von Hüttenwerken dort entwickelt. Es sind vornehmlich Nejwo-Alapajewskij, Nejwo-Schaitanskij, Werchnje-Schaitanskij und Irbitzkij zu nennen.

Die durchschnittlich 7—8 m mächtigen, lagerartigen Massen zeigen über dem Grundwasserspiegel den Typus der Karsterze. Es sind Umhüllungen von hervorragenden Teilen des Kalkgebirges mit einer Erzkruste, in Verbindung mit Erzausfüllungen von Hohlräumen in diesem. Unter dem Grundwasserspiegel verdankt die Lagerstätte ihre Entstehung einer metasomatischen Verdrängung der Kalke durch Erz innerhalb eines wenig variierenden Horizontes, unabhängig von dem relativen Alter der unterliegenden Kalksteinschichten und deren Neigung. Die Lagerstätte stellt sich somit scheinbar als eine wellige, diskordant über die Schichtenköpfe der geneigten und teilweise gefalteten karbonischen Kalke gelagerte Bank dar. Zwischen die Lagerstätte und die liegenden Kalke schiebt sich häufig eine Schicht eisenführenden Tons ein. Überall, wo nicht deutlicher Karstbildungscharakter vorliegt, wird die Erzlagerstätte von einem Konglomerat, be-

stehend aus Geröllen karbonischer Gesteine, mehr oder weniger verkieselt und kieseligen Konkretionen in einem feinen tonig-kieseligen Bindemittel überlagert. Dieses posttertiäre, weitverbreitete Gebilde wird als „Beliki" bezeichnet. Darüber liegen stellenweise noch jüngere Ablagerungen. Die Zusammensetzung der Erze geht aus der folgenden, auf drei Gruben des Bezirkes bezüglichen Analysentabelle hervor:

	H_2O	Flüchtige Bestandt.	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Mn_3O_4	Fe_2O_3	(Fe)	P	S
Tschechomoskoje .	1,90	1,60	23,64	4,80	0,90	0,19	0,60	65,90	(46,13)	0,11	—
	—	7,61	7,10	9,38	3,91	—	0,81	71,36	(49,59)	—	—
	1,80	1,55	21,55	7,88	2,10	0,72	0,85	62,32	(43,63)	—	1,05
Werchnje-Sinjagi-chinskoje	1,90	1,60	23,64	4,80	0,90	0,19	0,60	65,90	(46,13)	0,11	—
	2,10	3,80	17,70	2,06	1,10	0,28	0,30	72,07	(50,45)	0,14	—
Blishnje-Sawodskoje	0,70	12,10	6,65	12,69	0,10	—	0,10	67,71	(47,40)	—	—

Bogdanowitsch, nach dessen Mitteilungen der bisherige Bergbau sich fast nur auf die karstartigen Erze beschränkt hat und nur in wenigen Fällen unter den Grundwasserspiegel vorgedrungen ist, berechnet den Gesamtvorrat des Reviers an vorgerichteten abbauwürdigen Erzen auf 53,5 Mill. t und nimmt als wahrscheinlich vorhanden eine Gesamtreserve von 100 Mill. t an. Es handelt sich somit hier um einen Eisenerzdistrikt, der bei richtigen Verkehrsverhältnissen und der dadurch bedingten Beschaffung geeigneten Brennmaterials von einschneidender Bedeutung für die russische Eisenindustrie werden kann.

Das südlich von Nishnje Tagilsk und südöstlich von Alapajewsk liegende Newjanskij-Revier zeigt, entsprechend seiner Lage in der Fortsetzung des von Norden kommenden Eruptivgesteinszuges, verschiedene als magmatische Ausscheidungen gedeutete Vorkommen von titanhaltigem Magnetit, besonders im nördlichen Teile. Die Vorratsmenge soll sich auf etwa $^1/_4$ Mill. t belaufen. Im südwestlichen Teile des Reviers kommen Nester von Brauneisenstein, teilweise in Spateisenstein übergehend, in Tonen vor, welche Vertiefungen auf der Oberfläche von devonischen Kalksteinen ausfüllen. Im Nachfolgenden sind einige Analysen von Erzen der Gruben dieses Reviers gegeben, von welchen die an erster Stelle stehende die Hauptgrube ist:

	Flüchtige Bestandt.	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	(Fe)	S	P	Mn_3O_4
Staroborowskoje .	2,20	3,30	1,60	0,56	0,25	92,30	(64,61)	—	0,17	0,20
Schuralinskoje . .	2,20	16,00	3,50	0,61	0,25	76,14	(53,30)	—	0,22	0,40
Nagornoje	0,80	8,00	2,50	1,28	0,32	88,90	(62,23)	—	0,56	0,20
Schwedskoje. . . .	—	7,10	2,00	1,28	0,28	89,17	(62,42)	0,03	0,22	0,20

Der Gesamtvorrat dieser Erze wird auf annähernd 1 Mill. t geschätzt.

Das sich südlich anschließende Werch-Issjetskij-Revier mit fünf Hochofenwerken baut auf etwa 125 Gruben, von denen 17 allein die Werch-Issjetskij-Hütte selbst versorgen, eine Menge von kleinen Brauneisensteinnestern ab, ähnlich dem soeben beschriebenen Vorkommen. Sie sind teils an devonische, teils an karbonische Kalke gebunden. Der Eisengehalt hält sich zwischen 46 und 50 % und steigt in vereinzelten Fällen auf 60 %. Die Gesamtvorräte belaufen sich auf höchstens $^1/_2$ Mill. t.

Im südlichen Teile dieses Reviers wurde unweit der Schaitanskij-Hütte eine Lagerstätte unvollkommen erschürft, die allem Anschein nach bei genauerer Untersuchung sich als eine der größten des Ural herausstellen mag. Sie wird als magmatische Ausscheidung aufgefaßt und als peripherisches Lager im Massiv der Gesteine der dortigen Gabbroformation beschrieben. Die Fundstelle wird Magnitnaja Gora[1]) genannt und ihr Vorrat vorläufig mit 50 Mill. t als wahrscheinlich angenommen.

Die weiter sich anschließenden Reviere, welche den südlichsten Teil des Mittelural einnehmen, müssen im Nachfolgenden zusammen betrachtet werden. Dies sowohl aus geographischen Gründen, da sie zu sehr ineinander eingreifen und ihre gegenwärtige Abgrenzung nicht festzuliegen scheint, als auch aus geologischen Gründen, da die getrennte Beschreibung die Auseinanderziehung von ihrem Charakter und ihrer Genesis nach zusammengehörigen Lagerstättengruppen nötig machen würde. Es sind dies hauptsächlich die Reviere Bilimbajewskij, Rewdinskij, Serginskij, Syssertskij, Ufalejskij und Kyschtymskij.

Zunächst sind hier die Magnetit- und Hämatitlagerstätten zu nennen, welche mit epigenetischem Charakter inmitten metamorpher Schiefer, meist Glimmer-, Chlorit- und Amphibolschiefer,

1) Nicht zu verwechseln mit der gleichnamigen Lagerstätte im Süd-Ural.

auftreten. Ihre häufig zu beobachtende Konkordanz mit der Gesteinschichtung ist dem Vorhandensein bestimmter Linien mechanischer Metamorphose, nicht aber stratigraphischen Gründen zuzuschreiben. Spuren pneumatolithischer Entstehung sind vorhanden. Andererseits erweckt bei ihnen stellenweise die Art des Auftretens inmitten von Quarziten und von sie begleitenden devonischen Tonschiefern den Anschein, als handle es sich um echte Lager. Magnetite dieser Art treten besonders häufig im Ufalejskij-, weniger häufig im Bilimbajewskij- und selten im Kyschtymskij-Bezirke auf. In Ufalejskij verdienen besonders die Gruben Melke und Krupno Magnitnaja genannt zu werden, welche bis zu 8000 t Erz jährlich geliefert haben. Die Erze dieser Art haben nachstehenden Gehalt:

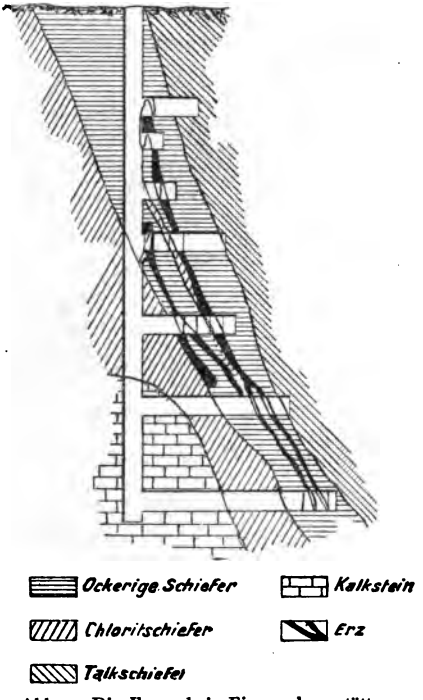


Abb. 9. Die Ilmowskoje Eisenerzlagerstätte (nach Bogdanowitsch).

Fe	49 bis 57	% ,	SiO_2	14 bis 27	% ,
Mn	unter 1	% ,	P	bis zu 0,17	% .

Die Hämatite dieser Gegend sind in ihrem Vorkommen ähnlich denen von Kutim im norduralischen Bergrevier von Tscherdyn. Sie sind als derbes Roteisenerz mit Einschlüssen von Magnetitoktaëdern oder als Eisenglanz entwickelt. Vielfach sind sie von Quarz durchwachsen, der auch lokal das Eisenerz in der Lagerstätte verdrängt. Die zahlreichen kleinen Vorkommen in den Revieren Rewdinskij und Serginskij werden seit Jahren wegen der Geringwertigkeit der Erze nicht abgebaut. Dagegen haben sich im Süden des Bilimbajewskij-Reviers zwei Vorkommen als recht lohnend erwiesen, die Gruben Bjelogorskoje und Ilomowskoje. Die Lagerungsverhältnisse in der letztgenannten werden durch das beigegebene Profil (Abb. 9) verdeutlicht. Auf eine streichende Länge von 5 km ist ein Zug von derartigen 40—200 m langen und 0,2—10 m mächtigen Lagerstätten nachgewiesen worden. Analysen ergaben einen Gehalt von

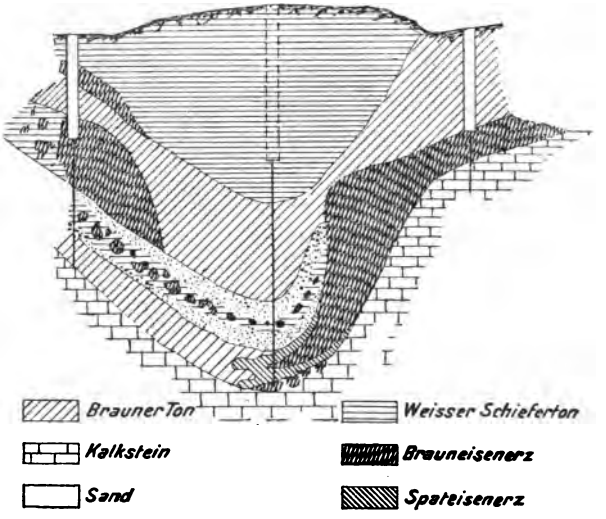


Abb. 10. Profil des Vorkommens von Galkinsk (nach Bogdanowitsch).

51 bis 58 % Fe, 2 bis 12 % SiO_2,
etwa 0,5 % Mn, und bis zu 1 % P.

Die mutmaßlich vorhandenen Vorräte betragen wenigstens 1 Mill. Tonnen Erz. Analoge Vorkommen kleinerer Abmessung finden sich im Ufalejskij-Revier.

Die Limonite der hier behandelten Reviere treten teilweise in metamorphen Schiefern unter denselben Bedingungen wie die soeben behandelten Magnetite und Hämatite auf, dann aber zugleich mit den Merkmalen hydrochemischer Bildung. Da viele der Lagerstätten dieses Typus an der Grenze zwischen metamorphischen Gesteinen und Kalksteinen vorkommen, so bilden sie einen Übergang zu den Lagerstätten von unzweifelhaft metasomatischem Ursprung, an denen diese Reviere reich sind. Es treten auch inmitten der obengenannten metamorphen Schiefer, besonders der Chloritschiefer, Marmorstreifen auf, mit welchen bedeutende Eisenerzvorkommen verbunden sind.

Im Bilimbajewskij-Revier gibt es einige typische Beispiele für diese Gruppe von Erzvorkommen: Nestförmige Lager von Brauneisenerz, begleitet von wenig Spateisenstein und eingebettet in Verwitterungsprodukte von Talkschiefern an der Grenze mit devonischen Kalken. Das hier abgebildete Profil des Vorkommens Galkinskoje (Abb. 10) zeigt die eigentümlichen Lagerungsver-

hältnisse nach dem Aufschluß von Schürfschächten und Bohrlöchern. Das in diesem Bezirke gewonnene Erz enthält 46,7 bis 53,8 % Eisen, weniger als 1 % Mangan, 0,2—0,4 % Phosphor und 12—20 % Kieselsäure. Der Gesamtvorrat soll nach Bogdanowitsch etwa 970000 t betragen. In derselben Gegend treten ferner eine Anzahl meist abgebauter Vorkommen von Brauneisenerz auf, welche unregelmäßig in Tone eingelagerte Erzkörper darstellen. Die Tone füllen Vertiefungen devonischen Kalksteins aus.

Im Rewdinskij-Revier ist eine Art von Lagerstätten sehr verbreitet, aber der beschränkten lokalen Ausdehnung der Vorkommen wegen von nur geringer praktischer Bedeutung. Sie ist weiter südlich, im Ufalejskij-Revier, und dort besonders in der Grube Nishnje-Karkadinskoje, typisch entwickelt und soll weiter unten beschrieben werden.

Das sich anschließende Serginskij-Revier gewinnt für seine Hütten eine beträchtliche Erzzufuhr aus in Zügen und Gruppen angeordneten Nestern und bankartigen Stöcken von höchstens 80 m streichender Einzellänge. Sie liegen ebenfalls in Tonen und sind entweder Devonkalken eingeschaltet oder finden sich an der Grenze zwischen diesen und devonischen Quarziten oder unterkarbonischen Sandsteinen. Auch zeigen sie sich häufig als Ausfüllungen von Spalten, Klüften und Mulden. Eine Ausnahme unter diesen vielen kleineren Einzelerzkörpern macht die an Masse größere Lagerstätte Staro-Samjatinskoje, die fast 300 m lang und 20—100 m mächtig ist. Die Erze sind reich an Mangan und Kieselsäure. Der Gehalt an letzterer verlangt weitgehendes Sortieren. Das sortierte Erz hat einen Gehalt von 40—50 % Fe. Die Erzvorräte der vier Hauptgruben allein, welche die Hochöfen von Serginsk versorgen, belaufen sich auf 350000 t. Der weitaus größere Restvorrat der übrigen Gruben und Vorkommen ist unbestimmbar. Im Süden des Reviers sind noch zahlreiche, zum Teil noch nicht näher erforschte Lagerstätten derselben Gattung.

Für eine Art der im Ufalejskij-Revier auftretenden, bereits erwähnten Eisenerzvorkommen ist besonders die Grube Nishnje-Karkadinskoje typisch. Die Lagerstätte bildet eine bankartige Masse, die ein System von Einzelnestern darstellt, welche alle in einen aus der Verwitterung von Talkschiefern entstandenen ockerigen Ton eingebettet sind. Dieser Ton ist Quarziten konkordant eingelagert; und es ist deshalb von verschiedenen Seiten diese Lagerstätte als sedimentär angesprochen worden. Das Erz ent-

hält 49—53 % Fe, 0,2 % Mn, 0,3—0,5 % P und über 10 % SiO_2. — Vorratsberechnungen liegen weder über diese noch die anderen derartigen Vorkommen des Reviers vor. Die Erzmengen müssen jedoch ziemlich bedeutend sein. Die Nishnje-Karkadinskoje-Grube allein förderte etwa 5000 t jährlich. Eine andere Art von Limonitvorkommen zeigt bankartige Nester in Ton an der Berührungsgrenze zwischen Kalken und Talkchloritschiefern. Hierher gehören die Lagerstätten der beiden ältesten Gruben des Reviers, Werchnje- und Nishnje-Scheljalinskij, welche seit ihrer Betriebseröffnung schon mehr als $1^1/_2$ Mill. t Erz gefördert haben. Es ist immer noch ein bedeutender Vorrat vorhanden. Der Eisengehalt schwankt dort zwischen 46 und 62 %. Von der Art der im Serginskij-Revier besonders typisch auftretenden, in Zügen und Gruppen von Nestern angeordneten Limonitvorkommen sind über 30 auch im Ufalejskij-Revier erschlossen. Nur die bedeutendsten solcher Vorkommen wurden bisher in Angriff genommen, und etwa 100000 t wurden daraus gefördert. Es ist jedoch noch viel mehr vorhanden.

Im Kyschtymskij-Revier haben die Brauneisensteinnester eine Länge von 30—400 m, eine Breite von 50—100 m, aber nur etwa 10—24 m Teufenerstreckung. Trotzdem ist der Vorrat recht beträchtlich, der großen Flächenverbreitung wegen. Die Lagerstätten liegen im Kontakt von Kalkstein mit Glimmerschiefer und Gneisen, zuweilen auch inmitten von Kalkstein. Neben Brauneisenstein tritt auch, aber seltener, Spateisenstein auf. Der ausgedehnte Bezirk zählt 94 aufgeschlossene oder erschürfte Vorkommen, von denen jedoch nur etwa 12—15 zu gleicher Zeit in Betrieb sind bzw. waren. Eine der Hauptbetriebsstätten ist die Irtjaschskij-Grube, deren Lagerstättenzug auf eine Länge von über 5 km durch Tagebaue aufgedeckt ist. Eine weitere wichtige Grube ist Uralskij, welche 1905 ungefähr 10000 t Erz förderte. Der Gesamtvorrat dieses Reviers kann mit $1^1/_2$—2 Mill. t angenommen werden.

3. Süd-Ural.

Slatoustowskij-Revier. Der Zug von Tiefengesteinen der Gabbro-Gruppe, welcher die früher erwähnten Magnetitvorkommen an der Ostseite des Mittelural enthält, geht im südlichen Ural auch auf den Westabhang über. Die Gesteine lassen hier ihren eruptiven Charakter häufig kaum erkennen, da sie stark durch Metamorphose beeinflußt und geschiefert sind. Ein Streifen sol-

cher Bildungen mit Einschlüssen von Magnetitkörpern läßt sich von der Nordgrenze des Slatouster Reviers über die Nasjamskija- und Schischimskija-Berge bis zum See Sjurat-Kul verfolgen. Schon lange bekannt ist am Flüßchen Magnitka, im Hüttenbezirk Kusinskij, das Vorkommen Magnitkoje, welches aus drei parallelen, zur steil einfallenden Schieferung konkordanten, flözartigen Lagerstätten von je 2—$2^1/_2$ m Mächtigkeit besteht. Nach oberflächlicher Handscheidung soll das Erz 53—65 % Fe enthalten. Der Gehalt an Titansäure schwankt im Durchschnitt zwischen 5 und 6 %, und geht oft darüber. Wegen der dadurch veranlaßten Strengflüssigkeit des Erzes wurde der Betrieb früher eingestellt. Nachdem neuere Untersuchungen aber ergeben haben, daß hier eine Erzmenge von wenigstens 4 170 000 t vorliegt, ist zu hoffen, daß die Industrie nach Behebung der technischen Schwierigkeiten sich diesem sehr beachtenswerten Vorkommen wieder zuwenden wird. Südlich von Slatoust, im östlichen Teile des Hüttenbezirkes von Satkinskij, folgen dann mehrere andere Vorkommen dieser Art, worunter die größte Vorratsmenge, etwa 1 Mill. t, der Magnitnyj Chrebet beim Flusse Kopanka aufweist. Es treten hier mehrere lagerartige Erzanhäufungen, mit Übergängen in Nebengestein, auf, von welchen vier auf $^3/_4$ km Länge im Streichen erforscht sind. Leider ist bisher nur ein Eisengehalt von ungefähr 35 % festgestellt worden, von dem aber anzunehmen ist, daß er durch geeignete Aufbereitungsmethoden angereichert werden kann. Über die drei parallelen Höhenzüge der Schischimskaja, Tschuwaskaja und Nasjamskaja Gora zieht sich der vorerwähnte Streifen weiter bis in die Gegend westlich des Sees Sujurat-Kul. In den genannten Bergen liegen eine Anzahl bekannter Bergbaustellen. Angaben über die dortigen Erzreserven liegen jedoch nicht vor. Nur ein Teil der Lagerstätten im Süden des Zuges kann durch magmatische Ausscheidung genetisch erklärt werden, während andere kontaktmetamorphe Erscheinungen aufweisen. Einige der Vorkommen liegen an der Grenze mit den weiter westlich auftretenden unterdevonischen Ablagerungen, in denen die später zu beschreibenden Brauneisenerzlagerstätten von Bakalsk eingeschlossen sind. Weitere nennenswerte Magnetit- oder auch Hämatitvorkommen sind in diesem Revier nicht bekannt. Dagegen ist es sehr reich an Brauneisenerzen.

In dem Bezirke der nordwestlich von Slatoust gelegenen Kusinskij-Hütte hat neben dem schon erwähnten Magnetitvorkommen das Brauneisensteinlager Achtenskoje, 27 km nordöstlich des

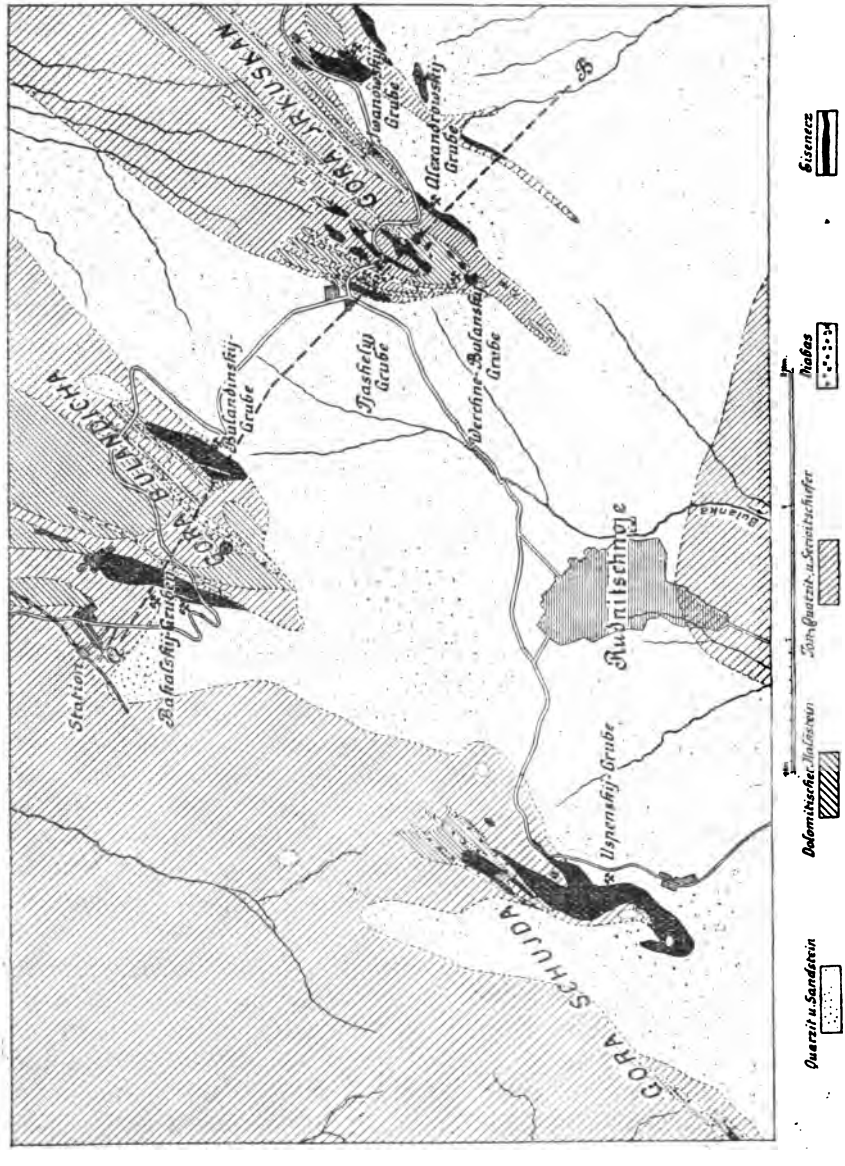


Abb. 11. Geologische Karte des Bakalskij-Grubengebietes (nach Bogdanowitsch).

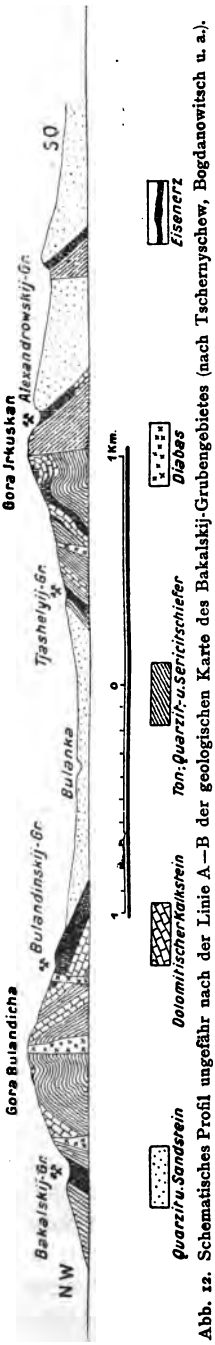


Abb. 12. Schematisches Profil ungefähr nach der Linie A—B der geologischen Karte des Bakalskij-Grubengebietes (nach Tschernyschew, Bogdanowitsch u. a.).

Hüttenwerkes, die größte Bedeutung. Es werden dort durch Tagebau vier Erzbänke von je 2—3 m Mächtigkeit abgebaut, welche, konkordant mit der steilen Schichtung, in talkhaltigen Tonglimmerschiefern eingelagert sind. Stellenweise vereinigen sich die Bänke durch Auskeilen der Zwischenmittel zu einem Erzkörper. Das von Quarz durchwachsene und Aufbereitung benötigende Erz enthält 43,4 bis 50,6% Fe neben 12—29% SiO_2. — Der Vorrat wird auf etwa 330000 t geschätzt. Unter den übrigen Vorkommen dieser Art ist noch die Kissjaginskij Lagerstätte zu erwähnen, 11 km südwestlich der genannten Hütte. Eine zwischen steileinfallenden Quarzitschichten auftretende, bis über 10 m mächtige Bank ist dort über mehr als 1 km Länge im Streichen verfolgt. In der näheren Umgebung der Stadt Slatoust und der Slatoustowskij-Hütte, besonders in dem südlich anschließenden Rayon, gibt es eine sehr große Menge seit dem 18. Jahrhundert bekannter guter Brauneisenlagerstätten, welche zwischen Glimmerschiefern und Tonglimmerschiefern auftreten. Sie werden aber alle schon seit Jahren nicht mehr abgebaut, da die Hütte durch die Bakalsk-Erze reichlich versorgt ist.

Diese letztgenannten Erze gehören einer Gruppe von Lagerstätten an, die unter dem Sammelnamen der Bakalskija-Vorkommen bekannt sind und große Bedeutung für die Industrie des südlichen Ural erlangt haben. Sie liegen 22 km von der Satkinskij-Hütte entfernt und versorgen außer dieser auch die Hütten Katawskij, Jurjusanskij, Simskij und Slatoustowskij. Eine Zweigbahn verbindet die Station Bakalsk mit der Hauptlinie Ufa—Slatoust —Tscheljabinsk. Der dortige Bergbau geht bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts zurück und ist noch, was Produktionsmenge betrifft, der bedeutendste des Ural. Die Jahresförde-

rung belief sich bis auf 160000 t. Diese Fördermenge ist im Vergleich zu den großen Massen reicher Erze, die hier im Boden liegen, unscheinbar. Man muß sich aber immer wieder daran erinnern, daß der Ural auf Holzkohle angewiesen ist und sich aus diesem Grunde Beschränkungen in der Erzförderung aus bestimmten Einzelvorkommen, mögen sie auch noch so groß und reich sein, auferlegen muß.

Die Vorkommen liegen in einem antiklinal gefalteten Schichtensystem von Quarziten, Schiefern und Kalken des Unterdevon (Abb. 11 u. 12). Den drei Hauptfaltungen entsprechen drei Höhenzüge: Schujda, Bulandicha und Irkuskan. Die Sattellinien fallen aber nicht überall mit den Kammlinien der Bergrücken zusammen. Der Faltung parallel laufen mehrere Verwerfungen, welche Veranlassung geben, daß die in den Schichten eingelagerten Erze häufiger zum Ausgehen kommen, als dies ohne die Störungen der Fall wäre.

Die Verwerfungsspalten sind zum Teil mit diabasischen Ganggesteinen ausgefüllt. Das Erz ist fast immer an die liegenden Kalksteine, selten an die hangenden Quarzite gebunden. Es tritt in 15—70 cm starken Lagen auf, die zusammen mit dünnen Tonschieferzwischenmitteln Lager von 12—13 m Mächtigkeit bilden. Es kommen darin Verdickungen bis zu 40 m, Linsenbildungen u. dgl. vor. Daneben finden sich zahlreiche verstreute Nester. Das Haupterz ist Brauneisenstein, neben dem häufig Spateisenstein auftritt. Letzterer kommt seltener in selbständigen Lagerstätten vor. Die Spateisensteine sind wahrscheinlich als metasomatische Veränderung der Kalke durch aufsteigende, die Brauneisensteine als Umbildungen durch absteigende Lösungen zu erklären. Möglicherweise werden bei fortschreitender Teufe der Abbaue die Spateisensteine mehr und mehr das Hauptfördermaterial bilden. Als Besonderheit ist hier noch das Auftreten des Minerals Turjit ($2Fe_2O_3 . H_2O$), der dort „Karandaschewaja" oder „Tschernotal" genannt wird, zu erwähnen: Ein dunkelbraunes bis schwarzes Erz mit bis zu 3% Mn. Die Zusammensetzung der in den Gruben von Bakalsk geförderten Erze ergibt sich aus der Tabelle auf S. 71.

Der Abbau erfolgt ausschließlich durch Tagebaue, von denen verschiedene bereits die Form großer Krater angenommen haben. Vor der Versendung an die Hütten werden die Erze an Ort und Stelle in Stadeln geröstet, soweit sie aus Karbonaten bestehen, oder solche einschließen. Die Simskij-Hütte hat den größten

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	(Fe)	MnO	CaO	MgO	P	S
Brauneisenerze:										
Grube Tjashelyj .	1,29	0,51	89,69	—	(62,78)	1,84	1,11	0,13	0,009	—
„ Bakalskij . .	9,77	5,60	78,81	—	(55,23)	Mn_3O_4 2,45	1,02	1,84	0,023	0,006
Spateisenerze:										
Grube Jelnitschnyj	2,59		3,89		49,58 (38,57)	1,51	—	3,90	—	—
Turjite:										
Grube Tjashelyj. .	1,30	0,36	90,00	—	(63,00)	6,93	1,20	0,09	0,011	—
„ Iwanowskij . .	3,20	—	82,34	—	(57,64)	3;22	—	—	—	—

Grubenbesitz. Ihre Hauptgrube Bulandinskij soll noch einen nachweisbaren Vorrat von 8 Mill. t Erz haben, alle ihre Gruben zusammen von 16 Mill. t. Der Gesamtvorrat des Bakalsker Bergbaubezirkes wird, soweit er durch Aufschlüsse und Schürfe festgestellt ist, zu 26 Mill. t angenommen. Den wahrscheinlich vorhandenen Gesamtvorrat hält Bogdanowitsch für sehr viel größer.

Bergreviere im Bogen der Bjelaja. Südlich an das Slatoustowskij-Revier schließen sich eine ganze Reihe von Bergrevieren und größeren oder kleineren Hüttenbezirken an mit einer fast unzählbaren Menge von Brauneisenerzvorkommen. Die meisten von diesen liegen in dem großen Bogen, welchen die Bjelaja, beim Iremel entspringend und an der Westseite des Ural-Tau sich hinziehend, fünf Breitengrade südlich von ihrer Quelle bildet, indem sie dort das Gebirge nach Westen zu durchbricht und sich dann beim 56. Längengrad (östlich von Greenwich) plötzlich nach Norden wendet. Etwa 45 km südlich der Stadt Ufa nimmt sie den Nebenfluß Inser auf, welcher in kleinerem Maßstab einen ähnlichen Bogen innerhalb des größeren der Bjelaja beschreibt. Die in dem durch den Lauf der Bjelaja umgrenzten Raume sich aneinanderdrängenden Faltungen und Schollenverschiebungen bilden eine Reihe paralleler Gebirgsketten, an deren Aufbau im äußersten Osten Glimmer- und metamorphe Schiefer am meisten beteiligt sind. Dann folgen weiter westlich Gebirge mit vornehmlich unter- und mitteldevonischen Schichten, und schließlich im Osten karbonische Ablagerungen. Alle diese emporgehobenen Formationen führen Brauneisenerze, fast immer konkordant zur Schichtung gelagert, was selbst da, wo es sich um unregelmäßige Nester handelt, an der Streckung der Züge noch zu erkennen ist. Und doch sind die wenigsten dieser Vorkommen wirkliche Sedimente. Meist handelt es sich um metasomatische Bildungen, nicht immer in Verbindung mit Kalken, und um spätere hydroche-

mische Umänderungen durch deszendente Lösungen. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Eisenerze aus der Umänderung anderer Gesteine hervorgegangen sind, entweder durch Umwandlung des ursprünglichen Kalksteins oder durch Zersetzung eisenreicher Schiefer, von denen nur ungeschichtete Tone übriggeblieben sind, welche die Erzkörper enthalten. Das letztere gilt hauptsächlich für die Vorkommen über dem Kohlenkalk. In je jüngeren Formationen die Lagerstätten auftreten, desto mehr sind sie echten sedimentären Bildungen ähnlich. Die reichsten und mächtigsten Lagerstätten finden sich im Unterdevon, in dem die Basis bildenden Tonschieferkomplex, überlagert von körnigen Sandsteinen und Quarziten.

Dem ganzen Oberlauf der Bjelaja entlang liegen mehrere Bergbau- und Hüttenorte. Von Norden nach Süden seien hier genannt: Tirljansk, Bjelorezk, Usjansk, Kaginsk und Awsjano-Petrowsk. Weiter westlich schließt sich im Gebiet des Inser der Inserskij-Bezirk an und südlich davon die Reviere von Sigasa und Komarowo. Im allgemeinen westlich von diesen liegt dann das Grubengebiet der Hütte von Archangelsk. Die meisten Hütten des oben umschriebenen Gebiets lagen schon Jahre vor dem großen Kriege still. Sie konnten ihren Betrieb mit der zunehmenden Entfernung für den Transport von Erzen und Brennmaterial, nach Erschöpfung der zunächstliegenden Gruben und Waldbestände, nicht mehr aufrechterhalten. Das Warten auf die Ausführung der von der Regierung geplanten Eisenbahnprojekte für die Durchquerung des Südural wurde ihnen zu lang. Die Erscheinung, daß, je weiter man von Slatoust aus nach Süden fortschreitet, um so weniger bekannte Eisenerzvorkommen angetroffen werden, erklärt sich nicht etwa durch das tatsächliche Seltenerwerden der Erze, als vielmehr durch die Einsicht der Bergbauinteressenten, daß es zwecklos ist, in einem Gebiete Nachforschungen und industrielle Erschließungen vorzunehmen, wo die Kosten für den Transport von Material und Produkten jeder vernünftigen Gewinnberechnung entgegenstehen würden. So birgt der südliche Ural zur Zeit noch unermeßliche Schätze an Eisenerz, deren Hebung unter den bestehenden Verhältnissen für sehr lange Zeit noch nicht in Erwägung gezogen, geschweige denn in Angriff genommen werden kann. Es soll nun eine kurze Beschreibung der wichtigsten bekannten Vorkommen in dem durch die Bjelaja eingeschlossenen Gebiete folgen:

Die Hütten Bjelorezkij und Usjanskij im oberen Bjelaja-Tale

betrieben dort eine Anzahl von Bergwerken. Die ausgebeuteten Lagerstätten liegen teils in verwittertem Glimmerschiefer, wobei kein nachweislicher Zusammenhang zwischen Erz und irgendwelchen Kalksteinen besteht, teils in unterdevonischen Tonschiefern und Sandsteinen, in Verbindung mit Kalksteinen. Die wichtigsten sind die Kuchturskija-Vorkommen. Über Nestern und Stöcken treten dort mehrere parallele bis 5 m mächtige, bankartige Erzmassen auf. Nur die in der Nähe der obigen Hütten liegenden Lagerstätten wurden zuletzt abgebaut. Die Awsjano-Petrowskij-Hütte, welche schon lange wegen Transportschwierigkeiten stillsteht, hat als Hauptlagerstätte Kurtmalinskoje. Im Ostflügel eines abgetragenen Sattels sind dort 8—12 m mächtige Erzbänke Tonschiefern konkordant eingelagert. Daneben besteht eine weitgehende Vererzung des Nebengesteins durch Bildung von Apophysen von der Hauptlagerstätte aus und durch Ausfüllung von Querspalten. Im Bezirk der Sigasinskij- und Komarowskij-Hütten, mit denen die vorgenannte jetzt vereinigt zu sein scheint, sind alle Vorkommen an Schiefer gebunden, welche einen höheren Horizont als die Quarzite und Schiefer der Bakalskija-Vorkommen (S. 69) darstellen. Im Gegensatz zu den letzteren sind diese Lagerstätten zweifellos durch von oben eingedrungene Lösungen entstanden. Die meridional stark in die Länge gezogenen bankartigen Erzkörper scheinen hier längs Dislokationslinien angeordnet zu sein. Die Erze sind derb oder porös. Sie haben in der Nähe der Oberfläche einen hohen Gehalt an Kieselsäure, der aber nach der Tiefe zu verschwindet, während der Mangangehalt stark zunimmt. Die Karabinskoje-Lagerstätte besteht aus drei langgezogenen, steilen, unregelmäßigen Bänken von 1200—2000 m Länge im Streichen und von 20—40 bzw. 1—10 und 20—70 m Mächtigkeit. Die Aufschlüsse reichen bis zu 45 m unter Tage. Die Erzfläche des Ausgehenden beträgt 260000 qm. Die Gruben der muldenförmigen Tuganskoje-Lagerstätte haben Aufschlüsse durch Tagebaue, welche sich über $1^1/_2$ km Entfernung erstrecken. Der Gesamtvorrat der von den beiden Hütten Sigasinskij und Komarowskij ausgebeuteten oder erschürften Vorkommen, wozu außer den beiden genannten noch viele andere gehören, soll nach glaubwürdiger Schätzung wenigstens 15 Mill. t betragen. Neuere sorgfältige Feststellungen erlauben sogar, allein für die Hauptlagerstätte der Komarowskij-Hütte über 20 Mill. t Erz anzunehmen.

Die Archangelskij-Hütte besitzt, neben verschiedenen kleineren, eine Lagerstätte von großen Abmessungen: Temi-Arka. Die

Lagerstätte liegt zwischen karbonischen Kalksteinen. Ihr unmittelbares Hangendes wird jedoch von Quarzit und das Liegende von Hornfels gebildet. Es herrscht starke Faltung und Verwitterung der einschließenden Gesteine. Trotz der großen Ausdehnung des Lagers, worüber zahlenmäßige Mengenangaben nicht vorliegen, ist die Abbauwürdigkeit zweifelhaft, da das Erz durch fremde Einschlüsse verunreinigt ist, nur 39—53 % Fe enthält und nach der Teufe zu verkieselt. Die für das Verschmelzen dieser Erze gegründete Hütte von Archangelsk hat ihren Betrieb nur kurze Zeit offengehalten und liegt schon lange still. Das Temi-Arka- und die anderen Vorkommen des Bezirks verdienen eine eingehendere Untersuchung, ehe ein endgültiges Urteil über sie gefällt wird. Im Westen des Gebietes finden sich in karbonischen Ablagerungen mehrere auf weite Erstreckung sehr regelmäßig ausgebildete Lager mit gutem Brauneisenstein. Die Mehrzahl von diesen ist jedoch von so geringer Mächtigkeit, daß der Abbau durch Großbetrieb kaum lohnen wird. Möglicherweise sind die Vorkommen mit Hilfe der besonders im Mittelural beliebten Akkordarbeit ausbeutungsfähig.

Von fast allen Vorkommen der im Obigen behandelten Reviere kann man sagen, daß ihre Mächtigkeiten und Erzgehalte sehr großen Schwankungen unterworfen sind. Infolgedessen kann sich die bergbauliche Tätigkeit nie auf längeres Anhalten der Erzführung in den bekannten Lagerstätten verlassen und ist immer auf das Suchen neuer Lagerstätten angewiesen.

Im Südosten des Ural ist, außer einer sehr großen Lagerstätte, so gut wie nichts von weiteren Eisenerzvorkommen bekannt. Es ist dies, wie schon oben erwähnt, hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, daß Eisenbahnen in dem weiten Gebiete zwischen Slatoust und Orenburg fehlen und daß geeignete Transportwege immer seltener werden, je weiter man nach Süden kommt. In Anbetracht dessen erschien wohl ein Aufwand von Forschungs- und Schürftätigkeit für die Feststellung neuer Eisenerzlagerstätten zwecklos.

Das einzige näher bekannte Vorkommen im südöstlichen Ural ist die Gora Magnitnaja. Unweit des Südwestabhanges dieses Berges liegt die nach ihm benannte Kosaken-Staniza Magnitnaja, welche von der nächsten Eisenbahnstation Mijass volle 250 km entfernt ist. Die Entfernung bis Werchnje Uralsk beträgt etwa 40 km. Die nächste für die Verarbeitung der Erze in Frage kommende Hütte ist die der Bjelorezkij-Werke, welche mehr als

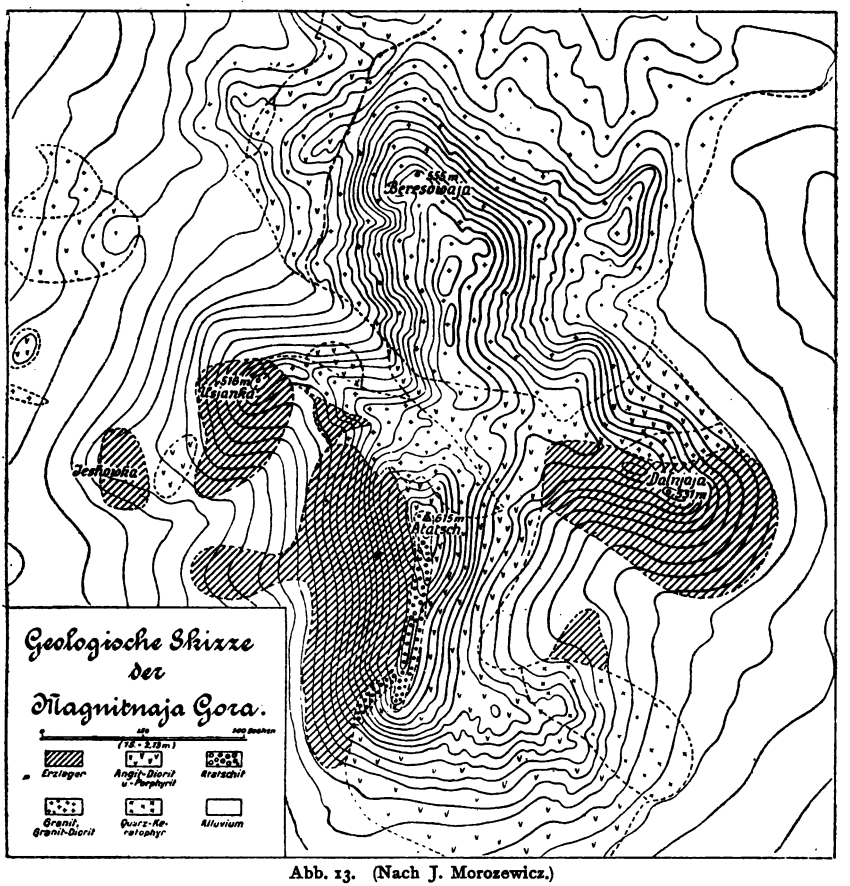


Abb. 13. (Nach J. Morozewicz.)

50 km westlich von Werchnje Uralsk liegt. Die genannten Werke sind die am meisten am Abbau der Magnitnaja-Erze interessierten. Der Berg, oder vielmehr die aus mehreren Einzelhöhen bestehende Berggruppe, gehört einer selbständigen, 17 km langen Kette der östlichen Vorberge des Süd-Ural an. Sie erhebt sich ungefähr 220 m über das Tal des Uralflusses und durchschnittlich 400 m über den Meeresspiegel. Der höchste Punkt hat 615 m Höhe. Die Gruppe setzt sich zusammen aus dem nördlichen Hauptmassiv, der Beresowaja (Kudrjawaja) Gora, mit plateauartigem Gipfel, der südlichen, höchsten Erhebung, dem Atatsch (oder Majatschnaja Gora) mit schmalem Kamm, der östlichen Dalnjaja Gora und dem westlichen, niedrigsten Berg, der Usjanka Gora, welcher sich östlich die Nebenkuppe der Malaja und süd-

westlich der Jeshewka anschließen (Abb. 13). Die Erzkörper befinden sich am westlichen Abhange des Atatsch, gleich unterhalb des Gipfels beginnend; auf dem Kamm- und dem Süd- und Ostabhange der Dalnjaja; auf dem Gipfel und Südwestabhang von Usjankaja-Malaja und auf der Kuppe der Jeshewka. Regelrechter Tagebau in Terrassen wird nur auf der Dalnjaja getrieben, und zwar von den Bjelorezkij-Hüttenwerken. An allen anderen Bergen wurde ziel- und regellos gegraben. Das geologische Bild der Magnitnaja ist folgendes: Unterkarbonische Kalksteine werden von Intrusiv- und Eruptivgesteinen so durchsetzt, daß der oben näher umschriebene Höhenzug einen meridional gestreckten Kern darstellt, welcher im nördlichen Teil, hauptsächlich aus Graniten und Syeniten, im südlichen aus Porphyriten, Diabasen, Dioriten und deren Tuffen zusammengesetzt ist. Ein Keil von Diabas- und Diorit-Gesteinen dringt von Westen her in die Felsitporphyrmasse der Magnitnaja ein. Im Osten legt sich ein von quartären Ablagerungen überdecktes Band von Unterkarbonkalken an diese an. Die Erzkörper lagern so, daß sie Porphyre, Syenite oder Granit zur einen und Diorit- oder Diabasgesteine zur anderen Seite haben, doch fast nie in direktem Kontakt mit frischen Gesteinen einer dieser beiden Gruppen, sondern vielmehr von diesen durch eine mehr oder weniger breite Zwischenlage von Granat-Epidotfels getrennt. Dieses letztere Gestein findet sich, zusammen mit kaolinisierten Umbildungen auch häufig mitten in sonst ununterbrochenen Erzmassen. Wie bereits oben erwähnt, treten die Erzlager an den Hängen aus. Am Fuße der Berge sind sie am reinsten und ergiebigsten. Sie haben die Form von Nestern, Stöcken und Bänken, die regellos mit Partien des Nebengesteins abwechseln. Die Mächtigkeit der einzelnen Lager ist meist noch unbekannt. Das hauptsächlichste Erz ist Magnetit, der sehr häufig dicht und derb in großen zusammenhängenden Blöcken auftritt, welche auf der Oberfläche ein scheinbar geschmolzenes und verschlacktes Aussehen haben und von den Bergleuten „Tschugun" (d. i. Roheisen) genannt werden. Sie enthalten manchmal Beimengungen von Quarz. Übergänge des Magnetits in Martit sind häufig. — Daneben findet man lockeren, kristallinen Magnetitsand in Hohlräumen von zersetztem Granatfels oder in abwechselnder Schichtung mit Granatgrus. Zusammen mit dem Magnetit kommt auch stellenweise Hämatit vor; Limonit jedoch nur als sekundäre Bildung am Ausgehenden und auf Spalten. Der Mangangehalt der Erze ist gering; es werden

jedoch ganz lokal auch Anreicherungen in traubigen Gebilden gefunden, welche etwa 10 % Mn_2O_3 enthalten. Bis zu 80 m Teufe unter Tage hat man keine Veränderung im Charakter und der Zusammensetzung der Erzmassen feststellen können, außer daß Pyrit- und Chloriteinschlüsse allmählich nach unten an Häufigkeit zunehmen. Analysen von Durchschnittsproben der zur Verhüttung gelangenden Fördererze liegen leider nicht vor. Dagegen gibt die nachfolgende Tabelle ein gutes Bild der Zusammensetzung der verschiedenen Varietäten von Erzen oder vielmehr Erzgemengen. Es bezeichnen darin:

I. Dichtes, grünlichschwarzes Erz mit Quarzitkörnern von der Jeshewka.
II. Schwarzes, lockeres Erz mit sichtbarer Granitbeimengung von der Dalnjaja.
III. Dichtes rötliches Erz mit Quarzkörnern vom Atatsch.
IV. Poröses, rotes Erz mit Salpeteranflügen und Kalzitkrusten vom Atatsch.
V. Rotes, dichtes Erz mit Pyriteinschlüssen von der Dalnjaja.
VI. Braunes, poröses Erz mit viel Quarz von der Dalnjaja.
VII. Traubiges Erz von der Dalnjaja.

	Zusammensetzung der Mineralgemenge: %									Chemische Analyse: %							
	Magnetit	Martit	Hämatit	Limonit	Pyrit	Pyrolusit	Granat	Kaolin u. Ton	Quarz	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	Glühverlust	S
I.	50	32	—	—	—	—	6	—	12	14,85	0,08	66,92	14,43	—	1,82	1,84	—
II.	25	57	—	—	—	—	18	—	—	6,11	1,77	74,74	12,04	—	2,39	2,74	—
III.	25	58	—	—	—	—	2	5	10	11,30	2,25	74,72	6,86	1,34	0,50	2,90	—
IV.	—	—	98	—	—	—	—	2	—	0,81	0,57	95,43	0,39	Spuren	Spuren	2,80	—
V.	—	—	85	—	3—12	—	—	2	10	11,06	0,45	82,14	0,57	0,50	—	4,35	0,93
VI.	—	—	67	—	—	—	—	13	20	23,45	4,33	67,43	Spuren	0,93	0,20	3,49	—
VII.	—	—	—	80	—	10	—	10	—	3,91	5,85	74,75	—	7,71	—	8,47	—

Über die Entstehung der Erze, die wohl analog denen von Blagodat und Wyssokaja aufzufassen ist, kann man sich ebensowenig einigen wie im Falle der beiden anderen Vorkommen. Von Morozewicz werden zudem noch Argumente für eine Entstehung durch hydrochemische Umänderung stark ins Feld geführt, wobei jedoch kaum zu verstehen wäre, warum die Hauptmasse der Erze dann nicht aus Limonit bestände. Die bislang aufgeschlossenen Erzmengen nehmen eine Fläche von etwa 2 qkm ein. Eine vor

einigen Jahren gemachte sehr vorsichtige Berechnung der Vorräte nahm nur für die Usjanka eine Maximalmächtigkeit von 40 m, für alle anderen von 20 m an. Ferner wurde angenommen, daß das Verhältnis von Erz zu taubem Gestein in den verschiedenen Bergen wie 1:4 bzw. 1:5 oder 1:6 ist. Beide Annahmen können durchaus nicht als zu optimistisch angesehen werden. Danach berechneten sich die Vorräte wie folgt:

Atatsch	16,9	Mill. t,
Dalnjaja	18,3	„ t,
Usjankaja-Malaja	14,4	„ t,
Jeshewka	1,9	„ t,
	51,5	Mill. t.

Da Bohrungen, wie oben bereits erwähnt, bis zu 80 m Teufe an verschiedenen Stellen ausgeführt worden sind und überall kompakte Erzmassen vorgefunden haben, so kann man die obigen Mengen mit Sicherheit als vorgerichtet betrachten und darf die wahrscheinlich vorhandenen Vorräte als wenigstens doppelt so groß annehmen.

Literatur. A. Saytzew, Allg. geol. Karte von Rußland, Blatt 138. Mém. Com. Géol. IV, 1. 1887. — Grivnak, Eisenerzlagerstätten der Serginsk-Ufalejsk-Hütten. Berg-Journal 1888. — A. Krasnopolsky, Allg. geol. Karte von Rußland, Blatt 126: Perm-Solikamsk. Mém. du Comité Geologique, XI. 1889. — Th. Tschernyschew, Beschreibung des Zentral-Urals und seines Westabhanges. Mém. d. Com. Géol. III. 1889. — K. Futterer, Beiträge zur Geologie des Süd-Ural. Ztschr. f. prakt. Geologie. 1897. — Th. Tschernyschew, Le chemin de fer de l'Oural dans les limites des districts miniers de Taguil et de Goroblagodat. Guide de l'excursion du VII. Congrès Géologique International, IX. St. Petersburg 1897. — Th. Tschernyschew, A partir de la ville d'Oufa jusqu'au versant oriental de l'Oural. Ebd. III. — R. Beck, Exkursion des VII. Intern. Geologen-Kongresses nach dem Ural. Ztschr. f. prakt. Geologie. 1898. — D. J. Mendelejew, Eisenhüttenindustrie des Ural. 1900. (Russisch.) — Ouspensky, Les gisements des minerais de fer à l'arrondisement minier de Bogoslowsk. Berg-Journal 1900. — A. Krasnopolsky, Gisements de fer de Bakal, d'Inser, de Beloretzk, d'Avzian et de Zigaza (Oural Méridional). Bull. Com. Géol. XX. No. 33. 1901. — J. Morozewicz, Le Mont Magnitnaja et ses Alentours. Mém. d. Com. Géol. XVIII. 1901. (Russ. m. franz. Res.) — Barbot de Marny, Le mont Katchkanar et les gisements de magnétite, qu'il renferme. Berg-Journal. 1902. — Koniouchewsky et Kovalew, Les gisements de fer de la région minière de Bakal. Mém. Com. Géol.; Nouv. Sér.: L, 6. 1903. — L. Marzec & L. Duparc, Über die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des permischen Gouvernements). Österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. LI. 1903. — L. Duparc & L. Marzec, Le minerai de fer de Troitsk. Mém. du Com. Géol.; Nouv. Sér. 15. 1904. — N. Jakowlew, Manganerzlagerstätten im Nishnij-Tagilskij-Bergrevier. Bull. d. Com. Géol. XXIII. 1904. (Russisch.) — Stelzner-Bergeat, Die Erzlagerstätten. S. S. 187, 263, 1020, 1171—1179.

Leipzig 1904—1906. — L. Koniouchewsky, Recherches géologiques sur les gisements de fer de Zigaza et de Komarovo (Oural méridional). Mém. Com. Géol.; Nouv. Sér. 21. 1906. — Loewinson-Lessing, Über die Magneteisenerzlagerstätten des Berges Wyssokaja im Ural. Annales de l'Inst. Polytechn. de St. Petersbourg, V. 1906. — Loewinson-Lessing, Sur les gisements de magnétite de Blagodat dans l'Oural. Ebd.: VIII. 1907. — L. Koniouchevsky, Recherches géol. dans le rayon des mines de l'usine Arkhangelsky. Mém. Com. Géol.; Nouv. Sér. L, 30. 1908. — F. Beyschlag, P. Krusch u. J. H. Vogt, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Bd. I, S. 356 bis 365. Stuttgart 1910. — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands. S. 364—472, 477—485. The iron ore resources of the world. Intern. Geol. Congr. Stockholm 1910. — W. Weyrauch, Das Eisen in Rußland. Tagesfragen der Auslandswirtschaft, Heft 12. Leipzig 1920.

IV. Das Kaukasus-Gebiet.

Vom Balkan über die Krim und weiter jenseits des Schwarzen und Kaspischen Meeres bis zu den zentralasiatischen Gebirgsketten zieht sich von WNW nach OSO eine Faltung, welche zwischen den beiden genannten Meeren ihren sichtbaren Ausdruck im Kaukasus, der natürlichen südlichen Landgrenze zwischen Europa und Asien, gefunden hat. Der Kaukasus ist das Ergebnis mehrerer Faltungen zu verschiedenen Zeiten, deren hauptsächlichste und letzte im Tertiär stattfand. Nach dieser setzte, im Unterschied zu anderen europäischen Gebirgsbildungen, eine lebhafte vulkanische Tätigkeit ein, die noch in vorgeschichtlicher Zeit erlosch. Die Zentralkette besteht aus einem fächerförmig zusammengepreßten Sattel paläozoischer und unterjurassischer Schichten, welche ein nicht überall zusammenhängendes Zentralmassiv altkristalliner Gesteine einschließen. Über die Zentralkette haben sich an verschiedenen Stellen jüngere Ergußgesteine ausgebreitet. Beiderseits der Hauptfaltung schließen sich die parallelen Faltenzüge von Jura, Kreide und Tertiär an. Im Süden wird das Bild der einfachen parallelen Faltungen dadurch gestört, daß dort eine Bruchzone auftritt, welche zu der Bildung der Senkungen der Flüsse Rion und Kura Veranlassung gegeben hat.

1. Halbinsel Kertsch.

Nach dem eingangs Gesagten kann der östliche Teil der Halbinsel Krim als ein westlicher Ausläufer des Kaukasus gelten. Hier, auf der Halbinsel Kertsch, und auch noch ihr gegenüber, jenseits der Straße von Kertsch, auf der Halbinsel Taman, trifft man auf zahlreiche Vorkommen von Eisenerz. Sie treten an

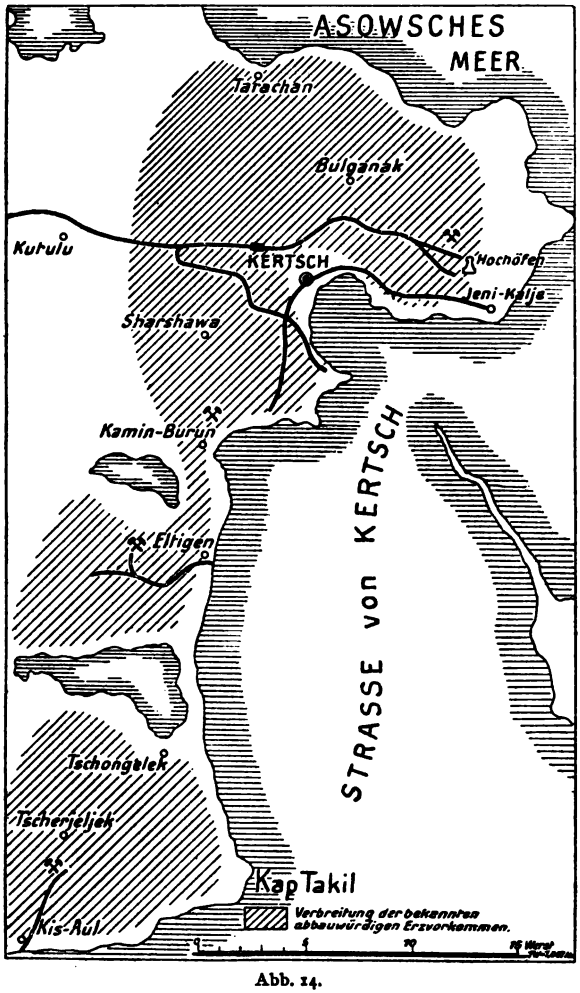


Abb. 14.
Der Eisenerzbezirk von Kertsch.

den steilen Meeresküsten, in Buchten und Tälern, und in den Einschnitten der Eisenbahnen allenthalben sichtbar zutage. Den Gegenstand produktiven Bergbaues haben sie bisher nur auf der Halbinsel Kertsch gebildet, und zwar bei der gleichnamigen Stadt selbst und südlich von ihr, entlang dem westlichen Ufer der Straße von Kertsch (Abb. 14). Die Erze bilden 4—20 m mächtige Lager in mehreren flachen Mulden der unteren Schichten der sogenannten pontischen Stufe, denen die Erzlager konkordant aufgelagert sind. Sie selbst gehören, wie zahlreiche Fossilien beweisen, den oberen Schichten dieser Stufe an. Überlagert werden sie von mittelpliozänen Gebilden, die jedoch zum größten Teil durch Denudation entfernt sind. Die Gewinnung der Erze wird durch diesen Umstand einfach und billig, da meist nur bis zu 4 m Abraum zu entfernen ist. Abraum und Erze werden in den Tagebauen vielfach durch Trocken- und Löffelbagger bewegt. Die Lager enthalten manchmal tonige Zwischenschichten und Bänke von durch Eisenoxyd verkitteten Muscheln.

Das Erz ist ein oolithischer Brauneisenstein von häufig lockerem Gefüge, so daß der Fall an Stückerz im Abbau selten über 20 % beträgt. Zu seiner Verhüttung bedarf das Erz der Röstung und Brikettierung. Der obere Teil der Erzlager besteht meist aus braunem, der untere aus gelbem Erz. Oben weist das Erz einen höheren Mangangehalt auf als unten, ebenso in den Grenzpartien der Mulden einen höheren als in der Mitte. Zuweilen treten an solchen Stellen auch reine Manganerze auf. Der Phosphorgehalt ist hoch und steigt sogar bis zu 2,5 %. Außerdem enthalten die Erze bis zu 0,05 % Arsen. Klein gibt die folgenden Grenzen für die hauptsächlichsten Bestandteile in den zwei Erztypen an:

	Glühverlust	Fe	Mn	P	SiO_2
Braunes Erz in %	15—18	35—37	5—7	1	13—15
Gelbes Erz in %	15—18	40—42	1—2	1	12—14

Das geförderte Erz enthält 15—20 % Wasser. Obige Werte beziehen sich auf getrocknetes Analysenmaterial. Die Erze sind leider für sich allein zur Roheisenerzeugung im Hochofen wenig verwendbar. Schon der obenerwähnte Arsengehalt würde in einem ausschließlich aus Kertscher Erzen erblasenen Roheisen sich zu 0,15 % konzentrieren und würde es für die meisten Zwecke der Weiterverarbeitung untauglich machen. Dazu kommt noch der Nachteil der bröckeligen, sandigen Natur der Erze, der nicht einmal durch Röstung und Brikettierung ganz aufgehoben wird. Auch der Erfolg der Brjansker Werke bei dem Versuche, die Erze ohne Zusatz von Bindemitteln zu brikettieren, ändert an dieser Tatsache vorläufig noch wenig. Das geringe Ausbringen bei hohem Kalksteinzuschlag und hohem Koksverbrauch läßt es als durchaus unwirtschaftlich erscheinen, diese Erze anders als mit Beimengung von 25—30 % Kriworoger Erze zu verarbeiten.

Aus diesem Grunde ist der dort vorkommende große Vorrat an Erzen bisher nur mit wenigen Grubenbetrieben ausgebeutet worden.

In den letzten Jahren vor dem Kriege waren es nur noch drei Betriebe, welche 1913 zusammen kaum 500000 t Erz förderten. Es waren dies die folgenden Gesellschaften:

Société Métallurgique de Taganrog.

(Besitznachfolgerin der Société d. Hts.-Fourneaux de Kertch.) Der Grubenbetrieb besteht seit 1896 und ruhte von 1903 bis 1913. Die neue Gesellschaft eröffnete den Betrieb im Oktober 1913.

Grube der Stadt Kertsch, beim Hochofenwerk.
Förderung 1913: 267000 t; 1915: 175000 t.
Diese Grube wird als die reichste des Bezirks bezeichnet.
Grube bei Eltigen.
Förderung 1913: 236400 t.
Brjansker Hütten-A.-G.
Grube bei Kamisch-Burun.
Förderung der letzten Jahre unbedeutend.
La Providence Russe à Marioupol.
Grube zwischen Tschereljek und Kis-Aul.
Förderung 1913: 217000 t; 1915: 36200 t.

Trotz der verhältnismäßig geringen bergbaulichen Betätigung sind doch ausgedehnte Gebiete innerhalb des Erzbezirkes durch Schürfarbeiten untersucht worden. Die darauf gegründeten Berechnungen schwanken zwischen 500 und 900 Mill. t. Nachweisbar abbauwürdig wird wohl kaum die durch die niedrigere Ziffer angegebene Menge sein. Andererseits kann aber angenommen werden, daß die wahrscheinlich vorhandene Menge größer als der durch die höhere Ziffer angegebene Vorrat ist. Die Halbinsel Kertsch besitzt somit die größte, wenn auch bei weitem nicht die ökonomisch wertvollste Eisenerzlagerstätte Südrußlands.

2. Kaukasus und sein südliches Vorland.

Während mit Manganerzen der Kaukasus besser versorgt ist als irgendein anderes Gebiet Europas, stehen seine Eisenerzvorräte hinter denen des übrigen Rußlands weit zurück. Sie sind zwar weit verbreitet, treten aber nur selten in solcher Menge und Lage auf, daß ihre technische Verwertung in Erwägung gezogen werden könnte. Vielleicht liegt dies auch daran, daß man in einem Gebiete, wo es wegen teilweiser Entwaldung, Kohlenmangel und Unzugänglichkeit an dem nötigen Brennmaterial und den Transportmitteln fehlt, naturgemäß geringes Verlangen zeigt, wenig bekannte Vorkommen aufzuschließen und neue aufzusuchen. Die beigefügte Karte zeigt die Verbreitung der bekannten Eisen- und Manganerzlagerstätten im Kaukasus (Abb. 15).

a) Nordseite.

Die im vorhergehenden Abschnitte beschriebenen Brauneisenerzlager der Halbinsel Kertsch, welche dort in flachen, langgestreckten Mulden der pontischen Stufe auftreten, ziehen sich, wie gezeigt wurde, auf die Halbinsel Taman hinüber. Ablagerungen desselben Typus erstrecken sich dem Nordrande des Kaukasus

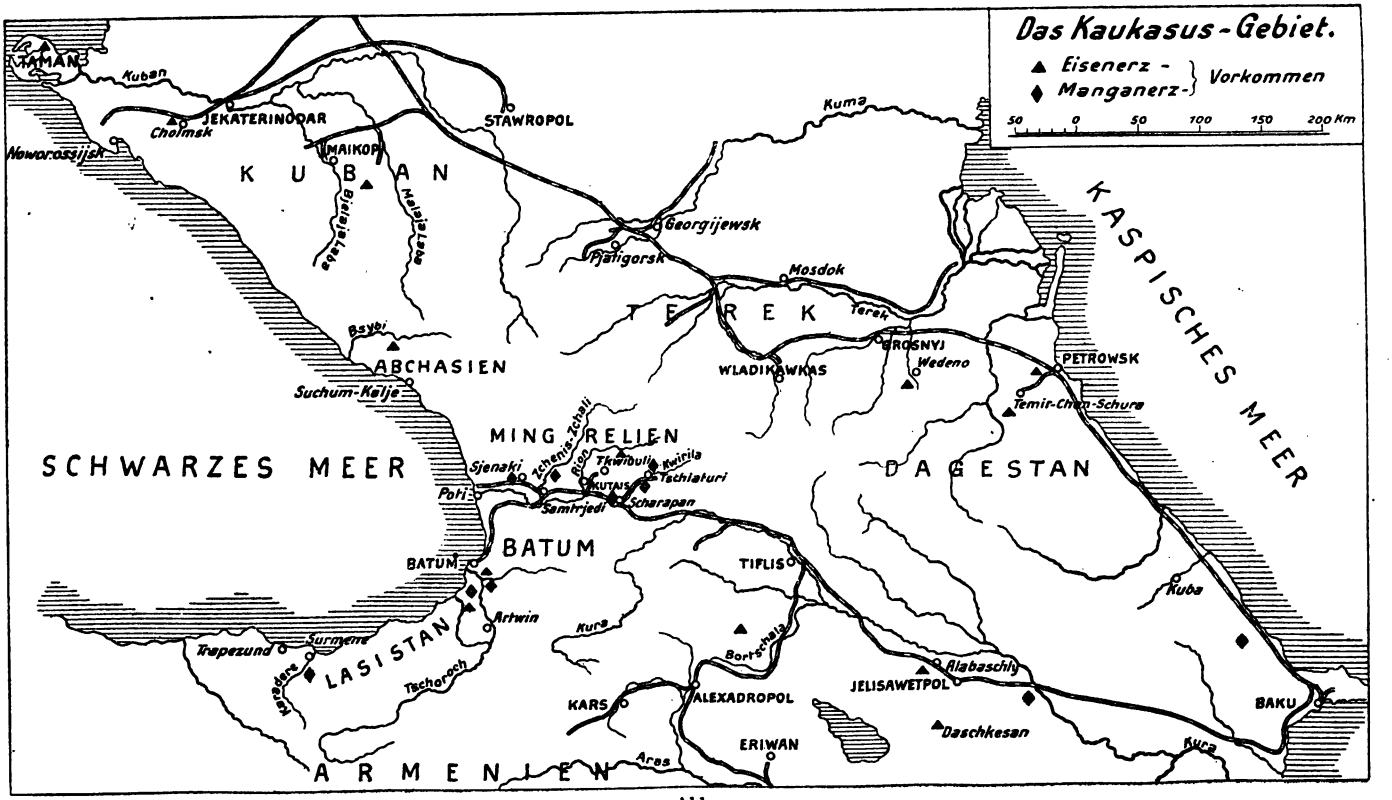

Das Kaukasus-Gebiet.
▲ Eisenerz -
♦ Manganerz-
Vorkommen
50 0 50 100 150 200 Km
TAMAN
Kuban
JEKATERINODAR
Cholmsk
STAWROPOL
Noworossijsk
MAIKOP
K U B A N
Kuma
Georgijewsk
Pjatigorsk
Mosdok
T E R E K
Terek
KASPISCHES MEER
GROSNYJ
Wedeno
PETROWSK
Temir-Chan-Schura
WLADIKAWKAS
Basbi
ABCHASIEN
Suchum-Kalje
MINGRELIEN
SCHWARZES MEER
Sjenaki
Tkwibuli
Kwirila
Tschiaturi
KUTAIS
Poti
Samtrjedi
Scharapan
D A G E S T A N
BATUM
BATUM
TIFLIS
Kuba
Arhwin
Kura
Trapezund
Surmjene
LASISTAN
Tschoroch
Borrschalo
Alabaschly
JELISAWETPOL
KARS
ALEXADROPOL
BAKU
Daschkesan
ERIWAN
Kura
Aras
A R M E N I E N

Abb. 15.

entlang noch etwa 150 km weiter bis zur Staniza Cholmskaja im Kuban-Gebiete. Die hierin auftretenden Erze sind jedoch arm, verstreut und weitab von der Bahn. Nur bei Cholmsk selbst sollen sie in ahnsehnlicherer Menge vorkommen. Ob ihnen ein industrieller Wert einmal zuzusprechen sein wird, scheint noch zweifelhaft. Auch Erze vom Karstbildungstypus trifft man im Kubangebiet, so auf den Höhen zwischen Bjelaja und Malaja Laba, südwestlich von Maikop.

Im Terek-Gebiet sind wenige Kilometer von der alten Feste Wedeno auf den flachen Höhen zwischen Schumok und Chulchulau mehrere Lagerstätten, die aus bankartigen Anhäufungen von Brauneisenerz in tertiären roten Tonen bestehen. Die Ausbisse sind über weite Flächen hin sichtbar. Die Zusammensetzung des Erzes ist folgende:

Fe	41,73 %,	Al_2O_3	15,26 %,
Mn	0,87 %,	H_2O	3,27 %,
Cu	1,04 %,	unl. Rückst.	9,14 %.
SiO_2	27,10 %.		

Diese Analyse bietet wenig Anziehendes für die Verarbeitung der Erze. Interessant ist das Vorkommen vorläufig nur deshalb, weil es zur Zeit Schamyls, also etwa zwischen 1840 und 1860, zur Herstellung von Kriegsmaterial ausgebeutet wurde.

Im Dagestan sind Brauneisenerze, hauptsächlich in Form von Konkretionen, und Sphärosiderite ziemlich zahlreich. 10 km südwestlich von Petrowsk, in der Gegend von Temir-Chan-Schura, finden sich solche Erze in Mergeln und Sandsteinen des Tertiär. Sie sind zwar, soweit bis jetzt bekannt, nur unbedeutend, verdienen aber genauer erforscht zu werden, weil die Gegend durch eine Zweiglinie von nur etwa 45 km mit der Küste des Kaspischen Meeres und mit der Hauptbahn Baku—Petrowsk—Wladikawkas—Rostow verbunden ist. Im Kjurinskij-Revier finden sich ähnliche Vorkommen, und zwar in teilweise abbauwürdigen Anreicherungen. Hier sind sie an Ablagerungen des Dogger gebunden.

b) Südseite und Transkaukasien.

Von der großen Bruchzone, die sich in den Senken des Rion und der Kura zu erkennen gibt, war bereits oben die Rede. In den abgesunkenen Schollen zeigen die Schichten ein nördliches oder nordöstliches Einfallen. Jenseits dieser Bruchzone erheben sich südlich wieder Faltungsketten, welche jünger sind als die

der Hauptkette im Norden, und welche man unter dem Namen des „Kleinen Kaukasus" zusammenfaßt. An sie schließen sich südwestlich und westlich das armenische Hochland und die pontischen Gebirgsketten an.

Damit haben wir jedoch bereits den Boden Europas verlassen und kommen in ein Gebiet, das, wenigstens vorläufig, außerhalb des Rahmens unserer Betrachtungen bleiben möge. Dagegen sollen die transkaukasischen, sich unmittelbarer an die obengenannten Senken anschließenden Gebiete hier auch behandelt werden, schon deshalb, weil sie Teile des europäischen Rußlands bildeten. Der leichteren Übersicht halber sollen die verschiedenen geologischen Elementen angehörigen Gebietsteile bei der nachfolgenden Schilderung nicht auseinandergezogen werden; diese wird vielmehr nach der alten politischen Einteilung in Gouvernements und Landschaften vorgenommen werden.

Im früheren Gouvernement Kutais kommen in dem als Abchasien bekannten nordwestlichen Teile Toneisensteine in weiter Verbreitung am Flusse Bsybi, nördlich der Küstenstadt Suchum-Kalje, vor. Sie treten am Ufer über eine Länge von 600—800 m aus. Der Eisengehalt ist wahrscheinlich sekundär und stammt von Pyriten des Berges Apschri. Ganz analog den Vorkommen von Dagestan finden sich in Mingrelien Brauneisenerze und Sphärosiderite in Schichten des Dogger. Sie wurden, und werden vielleicht noch, in der Nähe von Tkwibuli, am Ende der bei der Station Rion abzweigenden, über die Station Kutais führenden Bahnlinie, ausgebeutet, trotzdem ihr Eisengehalt nicht mehr als 15 bis 30 % beträgt. Es sei hier erwähnt, daß bei Tkwibuli Kohle gefördert wird, die sich, wenn auch schlecht, verkoken lassen soll. Dagegen ist die Verkokbarkeit einer bei Suchum vorkommenden Kohle, die auch für diese Erze in Frage käme, nachgewiesen. Chamuli wird als der Platz bezeichnet, wo eine regelmäßige, wenn auch geringe Eisenproduktion immer im Gange gehalten wurde.

Weit wichtiger als diese Eisenerze sind die Manganerzlager von Kutais. Vom Tale des Rion bis ins obere Mingrelien, besonders aber in den höheren Teilen der Täler des Zchenis-Zchali und der Kwirila, welche beide in den Rion münden, findet man häufig in Schichten der oberen Kreide und des unteren Tertiär mehr oder minder gut ausgebildete Lager von Manganerzen. Wo immer diese eine solche Mächtigkeit und Ausdehnung annehmen, daß sie als zweifellos abbauwürdig betrachtet werden können, sind sie fast ausschließlich an einen bestimmten Horizont

des unteren Eozän gebunden, der durch die mitten in den Erzlagern häufig anzutreffenden fossilen Haifischzähne und Reste von Sirenen leicht zu identifizieren ist. Es handelt sich hier also um sedimentäre Erzablagerungen, und zwar, wie aus verschiedenen Umständen der Art des Vorkommens geschlossen werden kann, wahrscheinlich um Flachseebildungen. Abgesehen von einigen verstreuten kleinen Vorkommen findet man, dem Rion talaufwärts folgend, die ersten bedeutenderen und zusammenhängenden Manganerzlagerstätten 5 km westlich der Station Sjenaki, etwas nördlich der Bahnlinie Poti—Tiflis, ungefähr 40 km von Poti entfernt. Nördlich der Station Samtrjedi (etwa 60 km von Poti), wo die beiden Bahnlinien von Poti und von Batum zusammenkommen, ist an mehreren Stellen des Bezirkes Kutais der eozäne Fischrestehorizont mit mehr oder weniger Manganerz nachgewiesen worden, so bei Isreti, Kwalit und Swir. Der Gehalt der Erze beträgt, wo die Lager abbauwürdige Mächtigkeit annehmen, 50—55 % Mn. Dann folgen, bei Besiar und Godotschan, Stellen, an denen oberkretazeische Schichten die Träger von Manganerzen sind. Weiter der Bahnlinie folgend, zeigt sich dann unweit der Station Adshamjeti (etwa 95 km von Poti) ein langer Ausbiß, dem bekannten Horizont des Untereozän angehörend, am rechten Ufer der Kwirila, quer über die Dörfer Navenaschewi, Simonjeti und Zewri hinweg. Leproux gibt einige Analysenbeispiele für die dortigen Erze, die folgende Grenzwerte zeigen:

Feuchtigkeit	0,61—5,78 %,	P_2O_5	1,02— 1,12 %,
Unl. Bestandt.	0,47—8,47 %,	Mn	45,50—57,02 %.
SiO_2	0,89—7,38 %.		

Der hauptsächlichste Teil des Manganerzgebietes im früheren Gouvernement Kutais beginnt aber erst im Kreise Scharapan bei der Station gleichen Namens, auch Kwirilsk genannt (etwa 125 km von Poti), wo eine Schmalspurbahn von ungefähr 40 km Länge von der Hauptbahn Poti—Tiflis abzweigt, und der Kwirila talaufwärts in nordöstlicher Richtung bis in das Herz des berühmten Manganerzbezirkes von Tschiaturi folgt. Das von der Kwirila halbierte, eigentliche produktive Manganerzgebiet hat eine Fläche von ungefähr 130 qkm, an deren Umgrenzung die Orte Rgani, Tsirkwali, Satschcheri, Nigoseti und Saljeti liegen. Etwa in der Mitte dieses Gebietes liegt im Tale das Städtchen Tschiaturi (oder Tschiatura), nach welchem gewöhnlich der ganze Bezirk und das Erzvorkommen genannt werden. Oben auf den Hochflächen über dem Tale liegen die Bergbauorte, von welchen Gwim-

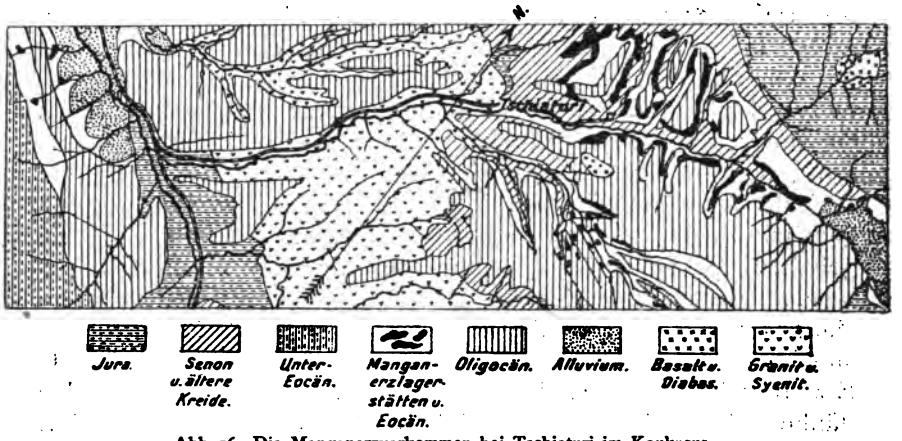


Abb. 16. Die Manganerzvorkommen bei Tschiaturi im Kaukasus.

jewi, Seda-Rgani, Schukruti und Perewisi die tätigsten Betriebsstellen mit den reichsten Erzen bezeichnen.

Die steilen Wände der tiefeingeschnittenen Täler der Kwirila und der ihm zuströmenden zahlreichen und vielverzweigten Bäche werden von turonisch-senonischen Kalken und Schiefern gebildet. Darüber folgen dann, terrassenförmig von den Schluchten zurücktretend, eozäne und sarmatische Schichten. Die Lagerung ist flach und zeigt nordöstliches Einfallen von nur 2—3°. Das die unterste eozäne Stufe repräsentierende Manganerzlager liegt fast direkt auf den obersten Kreideschichten und hebt sich als dunkles, regelmäßig die Täler umsäumendes, etwa 2 m breites Band von den hellen Gesteinen der Umgebung deutlich und weithin sichtbar ab (Abb. 16). Längs dieses Bandes, etwa 250 m über der Talsohle, liegen die Gruben. Das Erzlager ist eozänen Sandsteinen eingefügt. Die liegende Schicht bilden rötliche oder grünliche, 0,5—4 m mächtige Sande. Manchmal liegt das Lager auch unmittelbar auf Kreidekalken. Das Deckgebirge wird von oligozänen und miozänen Sandsteinen, Schiefern und Kalken gebildet.

Das Erzlager selbst schwankt in seiner Mächtigkeit meist zwischen 1,5 und 2,4 m. Ausnahmsweise schwillt es zu 5 m an. Im Durchschnitt beträgt die Mächtigkeit 2,1 m. Es besteht aus 5 bis 12 (meistens 5 oder 6) Erzbänken von verschiedener Stärke, welche mit mergeligen Sandsteinen, mehr oder weniger mit Manganoxyden imprägniert, abwechseln. Das Erz der Bänke ist ein konzentrisch-schaliger Pyrolusit- oder Psilomelan-Oolith. Das Bindemittel der Körner bildet ein loseres Gefüge aus demselben

Material oder aus Wad. Leider stellt die Weichheit des Bindemittels bei diesem sonst so vorzüglichen Erze einen großen Nachteil dar, der sich bei seiner technischen Verwertung recht fühlbar macht. Große Teile des Förderquantums zerreiben sich beim Gewinnen, mehrfachen Umladen, Sortieren und Aufbereiten so stark, daß beträchtliche Gewichtsmengen verloren gehen. Und auch der Abnehmer ist oft mit Recht über den Empfang von fast gänzlich zu Pulver und groben Körnern zerriebenem Erze ungehalten. Je nach der Zusammensetzung und Struktur unterscheidet man beim Abbau feste Bänke mit 56 und mehr Prozent Mangan und weiche Bänke mit weniger als 55 % Mangan. Die untersten Bänke enthalten das reichste, die obersten das ärmste Erz. Im allgemeinen sind zwei Drittel der Fördermenge aus allen Bänken als marktfähiges Produkt anzusehen. Der Rest bedarf der Sortierung und Aufbereitung.

Das folgende Analysenergebnis stellt den Durchschnitt aus drei von Ghambashidze mitgeteilten vollständigen Analysen typischer guter Fördererze, nach Ausscheidung der ärmeren Partien, dar:

H_2O	1,77		CaO	0,65	
SiO_2	4,68		MgO	0,28	
Al_2O_3	1,96		BaO	1,56	
Fe_2O_3	0,29		SO_3	0,39	
MnO_2	85,45	(Mn 56,38)	P_2O_5	0,38	(P 0,17)
MnO	1,76				

Derartig reine Erze kommen allein selten zum Versand. Es werden wohl durch sorgfältiges Sortieren noch reinere Konzentrate, zur Verwendung bei der chemischen Industrie, hergestellt, aber nur in verhältnismäßig sehr geringer Menge. Für metallurgische Zwecke wird als marktfähiges Erz ein solches angesehen, welches 47—52 % Mn, 6—9 % SiO_2 und 0,05—0,17 % P enthält. Die für die Preisberechnung zugrundegelegten Gehalte werden auf das bei 100° C getrocknete Probematerial bezogen. Enthält dies weniger als 46 % Mn und mehr als 11 % SiO_2 und 0,18 % P, so kann der Käufer nach den für den Handel mit kaukasischen Manganerzen üblichen Lieferungsverträgen die Annahme des Erzes ablehnen. Holland und Fermor geben die hierunter linksstehende Durchschnittsanalyse von Proben aus 77 Schiffsladungen ungetrockneten Tschiaturi-Erzes, die vor dem Jahre 1910 versandt wurden, wieder. Die rechtsstehende Analyse stellt den Durchschnitt von 24 Verschiffungen aus den Jahren 1910—1913 dar, deren Einzelresultate von Ghambashidze veröffentlicht wurden.

Mn	43,5 %	50,25 %	P	0,147 %	.
Fe	0,76 %	.	Al_2O_3, CaO usw.	11,7 %	.
SiO_2	9,3 %	9,34 %	H_2O	8,7 %	9,05 %

Die Manganerze von Tschiaturi sind seit 1848 bekannt. Eine nennenswerte Förderung, verbunden mit Ausfuhr nach dem Auslande, setzte jedoch erst etwa 1880 ein. Bis zum Ende des Jahrhunderts wurde die Lagerstätte meist planlos von Kleinbetrieben der Eingeborenen durchwühlt. Stollen wurden, und werden vielfach noch, in ganz kurzen Abständen vom Ausgehenden aus angesetzt. Vom Stollenort ab wurden dann willkürlich Strecken in jeder beliebigen Richtung vorgetrieben. Wurde die Förderlänge für die Herausschaffung der Erze in Körben und Schiebkarren zu lang, so wurde ein neuer Stollen angesetzt. Es wurde nicht nur Raubbau getrieben, sondern auch von den über Bedarf geförderten Vorräten viel auf Stapelplätzen und Bahnhöfen nutzlos liegen gelassen, verzettelt und vergessen. Mit der Wende des Jahrhunderts trat zwar eine Besserung ein, indem ausländische Firmen mehrere Kleinbetriebe vereinigten; der Raubbau ist jedoch nur zum Teil unterbunden worden. Es wird noch sehr viel dadurch gesündigt, daß nur die allerbesten Teile des Lagers abgebaut werden, während mit wenig Mühe durch Hand oder mechanisch anzureichernde Partien stehen bleiben oder auf die Halde gehen. Vor kaum zehn Jahren nahm man noch an, daß nur etwa 60 % des bei rationellem Abbaubetriebe gewinnbaren Erzes tatsächlich zur Förderung gelangen. Im Transport der Erze über Tage ist insofern in den letzten Jahren eine Besserung eingetreten, als nun die meisten Gruben mit der Zweiglinie der Eisenbahn durch Drahtseilbahnen verbunden sind, wodurch die Ochsenkarren, auf denen das Erz in Körben und Säcken verladen wurde, mehr und mehr verschwinden.

Primitive Erzwäschereien entstanden schon in den ersten Betriebsjahren an der Kwirila und ihren Zuflüssen. Später folgte die Errichtung von Anlagen besserer Konstruktion, und 1914 allein wurden drei neue Anlagen, die man bereits als modernere Aufbereitungsanstalten bezeichnen kann und die eine Gesamtmenge von 2000 t Roherz täglich zu verarbeiten imstande waren, errichtet. Im Jahre 1910 betrug das gewaschene Erz schon ein Viertel, 1913 ungefähr zwei Drittel der gesamten zum Versand gelangenden Erzmenge. Man kann, allerdings unter entsprechenden Erzverlusten, durch das Waschen eine Anreicherung des Fördergutes auf nahezu 60 % Mangangehalt erreichen. Aus Zweck-

mäßigkeitsgründen begnügt man sich jedoch mit einer Anreicherung auf ungefähr 53 %. Auch dann sind noch die Erzverluste recht beträchtlich. Die Abgänge machen in Menge 50—60 % des Roherzes aus und enthalten 30 % an fein verteiltem Pyrolusit. Die zunehmende Tätigkeit der Erzwäschen veranlaßte bald Klagen der nicht am Bergbau beteiligten Bevölkerungskreise, welche das verunreinigte Flußwasser zu häuslichen und landwirtschaftlichen Zwecken nicht mehr benutzen konnten. Um die Verschlämmung der Kwirila zu verhindern, erließ die Regierung 1914 eine Verordnung, derzufolge die Betriebe nur einmal wöchentlich im Winter und nur einmal alle drei Wochen im Sommer die Waschabgänge in den Fluß ablassen durften. Es wurde sogar die zwangsweise Einstellung der Wäschereibetriebe in Aussicht gestellt. Bei Ausbruch des Krieges beschäftigte das Problem Regierung und Unternehmer im hohen Maße. Eine Lösung in irgendeiner Form muß jedenfalls vor der vollen Wiederaufnahme der Betriebe gefunden werden, wenn die Manganerzindustrie nicht schweren Schaden leiden soll. Ein viel erörtertes Projekt sieht die Vereinigung aller Waschbetriebe unterhalb Tschiaturi, die Anlage großer Klärteiche und eines Staudammes und die Benutzung des geklärten Überlaufwassers zur Erzeugung elektrischer Energie vor. Die letztere soll eventuell zur direkten Erzeugung von Ferromangan an Ort und Stelle verwandt werden.

Im Jahre 1913 wurde mit ungefähr 955000 t die höchste Jahresförderung erreicht, die um 18 % höher war als die nächstvorhergehende Höchstförderung des Jahres 1906. Die Ausfuhr des Jahres 1913 betrug aber, unter Hinzuziehung der Restbestände aus dem Vorjahre, über 1 Mill. t. In den letzten Jahren vor dem Kriege waren 2500—3000 Arbeiter in 200—300 Grubenbetrieben beschäftigt.

Die in dem Bergbaubezirk noch anstehende Erzmenge ist sicher ansehnlich. Trotz der einfachen Lagerung ist eine einigermaßen zuverlässige Vorratsberechnung doch recht schwierig, weil den Aufschlüssen der Abbau auf dem Fuße folgt und Schürfarbeiten in dem noch nicht von der Ausbeutung berührten Gebiete so gut wie nicht gemacht werden. Es wurde oben erwähnt, daß das erzführende Areal des engeren Bezirkes von Tschiaturi ungefähr 130 qkm beträgt. Annähernd die Hälfte dieses Gebietes ist durch dieselbe Tätigkeit, welche die tiefen Fluß- und Bachtäler gegraben hat, der früher darin lagernden Manganerze beraubt worden. Wenn wir also das erzführende Areal jetzt mit

65 qkm annehmen, so haben wir damit auch der durch den bisherigen Bergbau entfernten Erzmenge Rechnung getragen. Durch die Erfahrung der Jahre hat sich die empirische Ziffer von 0,96 für die Tonnenzahl der in einem Quadratmeter enthaltenen Erzmenge ergeben. Daraus ließe sich ein Vorrat von 62 400 000 t annähernd berechnen. Diese Vorratsziffer kann mit ziemlicher Sicherheit als das Minimum des wirklich Vorhandenen angenommen werden. In Anbetracht dessen, daß die Manganerzlager mit großer Regelmäßigkeit in einem viel größeren Gebiete auftreten und an manchen anderen Stellen auch in abbauwürdiger Güte und Mächtigkeit angetroffen worden sind, dürfen die im ganzen Kreise Scharapan wahrscheinlich vorhandenen Vorräte als wenigstens doppelt so groß oder mit 125 Mill. t angenommen werden. Ghambashidze nimmt für den Tschiaturi-Bezirk allein einen Vorrat von 200 Mill. t als sehr wahrscheinlich an. Im übrigen Mingrelien mögen nach dem eingangs Gesagten noch weitere große Vorräte zu erwarten sein, wenn erst einmal ernsthafte Versuche zu deren Feststellung gemacht worden sind.

In der Landschaft Batum ist das Tal des Tschorok seit langem als reich an nutzbaren Mineralien bekannt, so daß der Plan eines Bahnbaues in diesem Tale in der Zeit kurz vor dem Kriege sich der Verwirklichung näherte. In der als mineralreich angesehenen Zone, die sich hauptsächlich zwischen den Städten Batum und Artwin ausdehnt und sich dann südwestlich weiter zum Lasistan erstreckt, kommen auch Manganerze vor, von denen einige möglicherweise nach genauerer Kenntnis der Vorkommen Bedeutung gewinnen werden. Eine anscheinend abbauwürdige Lagerstätte tritt bei Kartla, etwa 50 km südlich von Batum, in drei horizontalen Lagern von 3 m Gesamtmächtigkeit auf. Das Erz soll im Vergleich zu dem von Tschiaturi sich dadurch als vorteilhafter kennzeichnen, daß es aus einem harten, nicht bröckelnden Pyrolusit besteht. Der Mangangehalt beträgt ungefähr 54 %, Phosphor und Kielsäure sind mit 0,08 bzw. 7 % vertreten. Ein englisch-französisches Syndikat hatte vor einigen Jahren mit Schürf- und Ausrichtungsarbeiten begonnen. Es ist leider nichts darüber bekannt, in welcher geologischen Formation die Erze auftreten; ein anderer Bericht erwähnt jedoch aus derselben Gegend Pyrolusitspuren in oberkretazeischen Kalken, welche aber an dieser Stelle von keiner Bedeutung für den Bergbau sind. Manganeisenerze, ein Gemisch von Pyrolusit und Limonit, bis zu 27 % Fe enthaltend, kommen etwa 30 km von Batum am Itschala,

einem linken Zuflusse des Tschorok, vor. Ferner wird über eine Braun- und Roteisenerzlagerstätte in der Nähe derselben Stadt berichtet, die in senonischem Kalkstein vorkommen und 51 bis 63 % Fe führen soll. Manganerze treten auch in den Küstenbergen südlich von Batum auf. Eine Kette von Manganerzvorkommen scheint sich daran im Lasistan bis nach Kleinasien hinein, die Küste entlang, anzuschließen.

Auch im früheren Gouvernement Tiflis sind Manganerze, aber nur in sehr geringer Ausdehnung der Vorkommen, bekannt. Im Kreise Bortschal liegt etwa 70 km südwestlich von der Stadt Tiflis die Tschatachskij-Hütte am Flusse Baluis-Tschaj. Diese Hütte wurde eines 6 km nordöstlich von ihr auftretenden Eisenerzvorkommens wegen errichtet. Ein etwa 24 m mächtiger Gang von Dioritporphyr, dessen Streichen dem der umgebenden Schichten parallel ist, enthält unregelmäßig zerstreute Blättchen und Anhäufungen von Eisenglanz. Es haben sich zwei bedeutendere lagerartige Konzentrationen gebildet, die Veranlassung zur Ausbeutung der Lagerstätte gaben. Die eine Anreicherungsstelle ist 480 m lang und 10 m mächtig, die andere 260 m lang, bei nur 2 m Mächtigkeit. Das Erz enthält etwa 50 (höchstens 59) % Fe, 0,02 % P und 0,1—0,2 % S. Der Vorrat wird auf etwa 1 Mill. t Erz geschätzt; ähnliche Vorkommen sollen auch noch an anderen Stellen dieser Gegend und im südlich angrenzenden Eriwan bekannt sein.

Im Gebiet des früheren Gouvernements von Jelisawetpol, bei Akstafa, wenige Kilometer südlich der Stelle, wo die transkaukasische Bahn die Kura überschreitet, wurden in den letzten Jahren reiche Manganerze festgestellt. — Die Lagerstätten werden nach denen von Kutais als die wichtigsten des ganzen Kaukasus angesehen. Die geologische Stellung und die Lagerungsverhältnisse sollen denen von Tschiaturi ganz ähnlich sein: Horizontale, durch Sandsteinzwischenmittel getrennte Lager, die sich über mehrere Hügel, durchschnitten von tiefen Flußtälern, regelmäßig ausbreiten. Der Mangangehalt der Pyrolusite soll bis 60% betragen.

Ungefähr 30 km südlich der Stadt Jelisawetpol befindet sich die einzige bekannte größere Magnetitlagerstätte des Kaukasus. Sie liegt in der Nähe des Flusses Kotscharka auf den Bergen Daschkesan und Gek-Dasch. In einer Höhe von etwa 120 m über dem Flußtale und 1700 m über dem Meere sind dort Magneteisenlager von beträchtlicher Mächtigkeit festgestellt wor-

den, die, wie spätere Schürfarbeiten zeigten, sich, der Bergkontur im allgemeinen folgend, bis zum Tale hinabziehen. Die Lagerstätte wurde bekannt als eine Folge von Kobalterzfunden, die dort in ihrem Hangenden früher gemacht wurden und seinerzeit auch die Veranlassung zu einem kleinen, schon lange stillgelegten Betriebe gegeben hatten. Die dort in den sechziger Jahren geförderten 150—200 t Kobalterz wurden in den sächsischen Blaufarbenwerken verarbeitet. Die Lagerstätte ist deutlich gefaltet. In den Sattel- und Muldenlinien ist sie gebrochen und in Blöcke geteilt. Auch ein Granitmassiv stört ihren Zusammenhang an mehreren Stellen. Das Liegende bildet in den meisten Fällen ein stark zersetzter, stellenweise in Granat-Epidot-Fels umgewandelter Porphyrit, in welchem sich Einschlüsse von Pyrit, Chalkopyrit und Magnetit finden. Darauf liegt das Magnetitlager, bestehend aus mehreren 2—4 m mächtigen Bänken, die sich stellenweise zu einem Lager von bis zu 30 m Mächtigkeit vereinigen. Darauf folgt eine durchschnittlich 0,2 m dicke Schicht von Serpentin mit Nestern von Glanzkobalt, Kupferkies usw. Den Abschluß der Schichtenfolge im Hangenden bildet wieder ein Porphyrit, der, ebenso wie der im Liegenden, stark zersetzt ist und stellenweise Umwandlungen in ein Aggregat von Epidot und Granat darstellt. Wo das Eisensteinlager gut ausgebildet erscheint, ist die Deckschicht höchstens 8 m dick, so daß die Lagerstätte voraussichtlich auf große Erstreckungen durch Tagebau abgebaut werden kann.

Das Erz ist ein feinkristalliner oder körniger, sehr harter Magnetit mit 62—68 % Fe, bis 5 % SiO_2 und Spuren von P, As und Cu. Günstig für die Verhüttung sind Kalkspatadern, die das Erz durchsetzen. Die im Nebengestein sich zeigende Serpentinisierung und Umwandlung in Epidot-Granat-Fels, sowie das stellenweise Auftreten von körnigem Kalk im Liegenden geben genügend Veranlassung, hier das Vorhandensein einer kontaktmetamorphen Lagerstätte anzunehmen. Die Lagerstätte muß der Bevölkerung der Gegend schon sehr lange bekannt sein und trägt die Spuren alter Abbaue am Ausgehenden. Etwa 1903/04 ließen die Brjanskij- und Sulinskij-Hütten dort Schürfarbeiten vornehmen. Die letztere allein soll nach Terpigoreff auf einem Gebiete von etwa 1,2 qkm annähernd 97 Mill. t festgestellt haben. Die Feststellungen der Brjanskij-Hütten würden kaum mit weniger anzunehmen sein; und dazu kämen noch 5 km von hier gelegene ähnliche Vorkommen, auch an den Ufern der Kotscharka, welche

ebenfalls mit mehreren Millionen Tonnen zu veranschlagen wären. — Die Annahme einer so ungeheuren Menge in einem noch wenig erforschten Gebiete scheint nicht allgemeine Zustimmung gefunden zu haben; denn Bogdanowitsch nimmt nur einen, aber immer noch recht großen Vorrat von 13 Mill. t als wahrscheinlich vorhanden an. Ein Überführen dieser Erze nach dem südrussischen Eisenindustriebezirk, woran die beiden obengenannten Hütten vielleicht gedacht hatten, kommt kaum in Frage. Aber eine später einmal im Kaukasus selbst erstehende Eisenhüttenindustrie wird diese Erze kaum entbehren können und wird sie sich sichern müssen.

Unweit der Stadt Jelisawetpol, bei der Station Alabaschly, ist ein anderes Vorkommen von Magnetit mit 40—57 % Eisen bekannt, welches aber vorläufig für die technische Verwertbarkeit noch nicht in Frage kommt, da es 1,08—2,17, ja in Ausnahmefällen sogar bis 13% Titansäure enthält. Ein Manganerzvorkommen, welches 800 ha Fläche bedecken und durchschnittlich 55 % Mn führen soll, kennt man bei Tagli.

Im Bezirke von Baku finden sich größere Magnetitsandkonzentrationen am Strande, denen jedoch keine Bedeutung beizumessen ist. — Etwa 80 km nordwestlich von Baku, am Singaittschar tritt in eozänen Mergeln, begleitet von den bekannten Fischresten, ein Manganerzlager von 6 m Mächtigkeit auf. Die Gesamtmächtigkeit der eigentlichen erzführenden Schichten darin beträgt jedoch nur 1 m. Eigentümlich ist das Auftreten von Gips als Begleitmineral.

Literatur. A. Ernst, Geognostische und bergbauliche Skizzen über die Kaukasusländer. Hannover 1891. — M. Leproux, Notes sur les principaux gisements minéraux de la région du Caucase. Annales des mines 1892. — Macco, Die Exkursion des VII. internat. Geologen-Kongresses nach dem Kaukasus und der Krim. Ztschr. f. prakt. Geol. 1898. — Bayard, Notes sur les gisements des minerais de fer des presqu'îles de Kertch et de Taman. Ann. des Mines. 1899. — L. Demaret, Les principaux gisements des minerais de manganèse du monde. Annales des mines de Belgique 1905. — A. Terpigoreff, Magneteisenlagerstätte von Daschkesan im Kaukasus. (Referat nach Gorno-Sawodskaja Gazeta. 1900.) Ztschr. f. prakt. Geol. 1905. — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands. S. 513—515, 519—522. XI. Int. Geolog. Congr. Stockholm 1910. — Th. H. Holland u. L. L. Fermor, Geological survey of India, records. Calcutta 1910. — E. Schnaß, Eine Studienreise durch den Kaukasus. Glückauf 1914. — E. C. Harder, Manganese Ores of Russia, India, Brazil and Chile. Transactions of the Am. Inst. of Mining Eng. 1916. — D. Ghambashidze, Mineral Resources of Georgia and Caucasia. London 1919. — Rundale, The Manganese deposits of Tschiaturi, Caucasus. Min. Mag. Sept. 1920.

V. Das Gebiet zwischen Weichsel und Oder.

1. Polnisches Mittelgebirge.

Die Faltung, welche im Donjez-Becken der russischen Tafel eine Südgrenze setzte, hat ihren westlichen Ausläufer im polnischen Mittelgebirge, dessen am deutlichsten hervortretender Teil unter dem Namen Lysa Góra bekannt ist. Westlich und südwestlich von hier beginnt, im geologischen Sinne gesprochen, westeuropäisches Gebiet. Schon das zwischen Kielce und Sandomierz auftretende Paläozoicum schließt sich an gleichartige Gebilde der Sudeten an. Diese selbst aber sind Teile der variskischen Faltung, welche zur Karbonzeit den Westen Europas umgestaltete und nicht auf den Osten übergriff.

Im paläozoischen Kerne des Mittelgebirges, bei Kielce, treten an der Grenze zwischen silurischen und devonischen Ablagerungen in zwei Horizonten knollenartige Bildungen von Brauneisenerz auf. — Wichtiger als diese sind die Vorkommen im Mesozoicum, welches mit seinen Ablagerungen den paläozoischen Kern nördlich umhüllt. Hier sind im Bezirk von Radom Eisenerze innerhalb verschiedener Horizonte der Trias und des Jura weit verbreitet. Am bekanntesten sind die in bunten Keupertonen lagernden Brauneisenerze. Sphärosiderite kommen weniger häufig vor. Der Eisenerzbezirk zieht sich im Bogen längs des Nordabhanges der Lysa Góra von Ostrowiec bis Opoczno hin. Die Grubenbetriebe sind meist nicht umfangreich. Die größten liegen bei Sudcheniow, Ostrowiec (A.-G. Bodzechow und Ostrowiecer Eisenwerk), Nieklan (Starachowicer Montan-Ges. und Eisenhütte Stomporkow) und zwischen Konskie, Bzin und Szydlowiec (Eisenhütte Chlewiska). Die Bänke, von denen nur ein bis zwei an gleicher Stelle übereinander auftreten, sind 0,20—1,20 m mächtig, meist jedoch nicht über 0,40 m. Die Teufe ist nur gering und der Abbau einfach. Das Erz ist meist feinkörnig. Es zerfällt nach der Förderung leicht zu Pulver. Die sehr schwankende Zusammensetzung der Erze wird durch die nachstehende Analysentabelle veranschaulicht (s. folgende Tabelle S. 96).

Die Erze zeichnen sich durch Leichtflüssigkeit aus. Wie ersichtlich, ist der Mangangehalt stellenweise recht beträchtlich. In der Grube Żarnowa Góra finden sich sogar im Eisenerzlager zwei Zwischenschichten von 10—15 cm Mächtigkeit aus ziemlich reinem Manganerz.

Gruben:	Glühverlust	Fe	Al_2O_3	SiO_2	CaO	MgO	Mn_3O_4	P_2O_5	S
Jadwiga	16,54	30,62	6,46	33,06	1,85	0,13	0,67	0,013	0,07
Pawel	5,70	35,50	12,04	28,03	1,07	Spuren	1,87	0,180	—
Żarnowa Góra	6,03	21,67	12,35	45,80	0,95	0,21	1,21	1,430	0,01
Anna	10,51	33,51	4,72	20,54	9,25	Spuren	0,62	6,420[1])	—
Dalejew	34,54	33,95	4,58	9,45	4,28	„	3,12	0,160	0,22
Pleśniowka . .	11,32	29,80	7,55	35,83	0,44	0,22	1,22	0,862	0,09
„ . .	11,56	49,50	1,28	4,59	0,86	Spuren	10,64	0,350	Spuren

Der Abbau auf diesen Erzvorkommen war im Radomer Bezirke früher sehr rege. Es wurden über 100000 t jährlich gefördert. Ein Teil der Erze wurde nach schlesischen Hütten versandt.

In den beiden letzten Vorkriegsjahren betrug die Förderung der Hauptproduzenten:

	1912	1913
Ostrowiecer Eisenwerk	28476 t	51102 t
Eisenhütte Stomporkow	20683 t	20081 t
Reinsz und Modlowski	12715 t	19766 t
Eisenhütte Chlewiska	10595 t	11324 t

Der Bergbau ist nach 1914 fast gänzlich zum Erliegen gekommen. Die regelmäßige Lagerung der Erze und deren Auftreten in stellenweise für polnische Verhältnisse großer Mächtigkeit läßt hoffen, daß sich der Bergbau dort wiederbeleben wird. Nach verschiedenen Berechnungen von Einzelaufschlüssen zu urteilen, kann man die noch vorhandene Erzmenge zu 3—5 Mill. t annehmen, wovon wenigstens $2^1/_2$ Mill. t durch die Grubenbetriebe vorgerichtet sein sollen. Bei Radom kommen auch in tertiären Tonen Eisenerze, ähnlich denen von Tarnowitz (Schlesien), aber sedimentären Ursprungs, vor. Sie sind stark manganhaltig.

In dem nördlich und nordwestlich sich anschließenden Eisenerzbezirke von Tomaszów kommen sedimentäre Brauneisenerzlager in jurassischen Schichten vor. Die Fundstellen bei Tomaszów, Inowlódz und Ilza haben keine Lagerstätten von solcher Ausdehnung aufzuweisen, daß bisher, trotz ihrer Lagerung in geringer Teufe, ein nennenswerter Bergbau sich darauf hätte entwickeln können.

1) Dieser von Bogdanowitsch mitgeteilte hohe Phosphorsäuregehalt kann möglicherweise auf einem Irrtum beruhen.

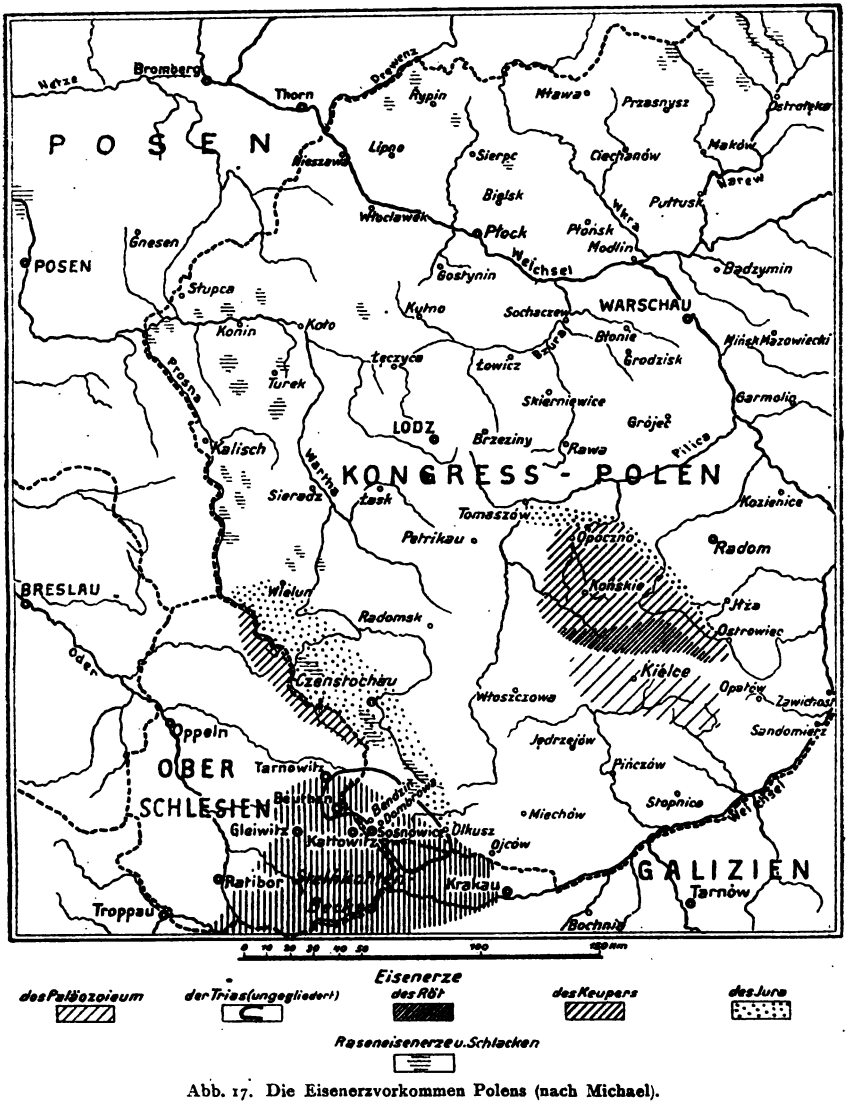


Abb. 17. Die Eisenerzvorkommen Polens (nach Michael).

2. Polnisch-Schlesische Tafel.

Das wichtigste und produktivste Eisenerzgebiet Kongreß-Polens bildet der Czenstochau-Wieluner Bezirk, welcher den nordwestlichen Teil des Krakau-Wieluner Höhenzuges einnimmt. Er liegt im westlichen Flügel des flachen Jura-Beckens, das sich

zwischen Weichsel und Warthe ausbreitet. Das Ausdehnungsgebiet der dort den Gegenstand des Bergbaues bildenden Erze ist ein Streifen von 3—12 km Breite, der an der südwestlichen Seite des Rückens sich hinzieht und eine Fläche von über 110 qkm einnimmt. In verschiedenen Horizonten des Mittleren Jura sind hier Tone mit Einschlüssen von 2—3 Toneisenstein- und Spateisensteinbänken und mit Sphärosideritknollen enthaltenden Schichten entwickelt. Die letzteren liegen oft bis zu sechs übereinander. Die abbauwürdigen Lager schwanken zwischen nur 5 und 50 cm Mächtigkeit. Mächtigere Lager gehören zu den Ausnahmen. Die eisenerzführenden Tone sind in ihrer Gesamtheit etwa 110 m mächtig. An einigen Stellen gehen die Erze zu Tage aus, während sie an anderen in geringer Teufe unter der Oberfläche liegen. Die Mehrzahl der Bergbaubetriebe bewegt sich in einer Teufe von höchstens 30 m, im allgemeinen von 8—15 m. Nur da, wo die eisenerzführenden Tone in mit geringen Mitteln erreichbarer Teufe nachgewiesen sind, werden die darin eingeschlossenen Erze abgebaut. Bis unter die Kalksteine des Weißen Jura, unter welche die dunkeln Tone beim Einfallen sich einschieben, sind sie noch nicht verfolgt worden. Über die Zusammensetzung der Erze geben die Grenzwerte der nachfolgenden Analysentabelle Aufschluß:

Fe	27,5—37,5 %,	Al_2O_3	2,8— 6,7 %,
Mn	1,2— 2,3 %,	SiO_2	10,2—17,7 %,
CaO	1,0— 6,0 %,	P	0,2— 0,3 %.

Das von den Hütten des Reviers verschmolzene geröstete Erz hat einen auf 41—46 % Fe angereicherten Gehalt. Das Erz wird hauptsächlich seiner Stückigkeit wegen (S. 193) geschätzt. Am wichtigsten für den Bergbau sind die Eisensteinbänke des unteren Horizontes, da die oberen Schichten mit den Sphärosideritknollen abgebaut oder als unwirtschaftlich aufgegeben sind, trotzdem diese Knollenerze hochwertiger und in der Zusammensetzung regelmäßiger sind.

Früher wurden die Erze ausschließlich im Tagebau gewonnen. In letzter Zeit gab es nur noch wenige Tage- oder Duckelbaue; das meiste Erz wurde nach Ausrichtung durch Schächte, im Tiefbau, abgebaut. In der Grube von Konopiska (Hantke) wurde die oberste Deckschicht durch Löffelbagger entfernt. Die Vorrichtung im Tiefbau geschieht in der Weise, daß durch rechtwinklig zueinander angelegte Strecken das Grubenfeld in Abbaufelder von 12×90 m eingeteilt, und für jede Reihe von Abbaufeldern ein

Haspelschacht vorgesehen wird. Die Schächte können meist trocken abgeteuft werden, da das Hauptwasser aus dem Liegenden der Erzschicht kommt. Dort ist der Wasserzulauf allerdings in vielen Fällen sehr groß. Das Heben der Wasser aus den Hauptstrecken geschieht durch Gestängepumpen. Da die Erze durch Sprengarbeit hereingewonnen werden müssen und der Holzverbrauch für Streckenzimmerung beträchtlich ist, so sind die Gewinnungskosten trotz der billigen Aufschlußarbeiten recht hoch, was besonders bei so armen Erzen stark ins Gewicht fällt. Der alte und früher lebhafte Bergbau hat daher auch durch die Einfuhr hochwertiger Erze aus Südrußland gelitten und kam erst in den letzten Vorkriegsjahren wieder langsam zum Erholen. Den größten Grubenbetrieb hatte die Société des Forges et Aciéries de Huta Bankowa in den Gruben Mlynek und Borek bei Poczesna. Daneben traten als Hauptproduzenten auf: die Czenstochauer A.-G. für Bergbau, welche hauptsächlich an die Katharinahütte in Sosnowice liefert und ihre Gruben bei Poray und Dzbow hat, und die Metallfabriken B. Hantke, Warschau, mit Gruben bei Klepaczka, Kanopiska und hauptsächlich bei Kamienica Polska. An dem letztgenannten Grubenbesitz sind außerdem noch die Sosnovicer Röhren- und Eisenwerke beteiligt. Die Förderung der genannten Gesellschaften betrug in den Vorkriegsjahren:

	1912	1913
Metallfabriken B. Hantke	97 585 t	114 240 t
Czenstochauer A.-G. f. Bergbau	62 676 t	45 943 t
Huta Bankowa.	60 308 t	30 000 t

Daneben bestanden noch viele Kleinbetriebe, teilweise in Händen der Bauern der Gegend. Die Förderung kann bei eintretendem Bedarf noch stark vermehrt werden. Die Vorräte werden auf wenigstens 30 Mill. t geschätzt. Andere Schätzungen versteigen sich bis zur Annahme von 200 Millionen Tonnen. Vielleicht haben beide Schätzungen ihre Berechtigung, je nachdem, was man unter gewissen, heute bei einem so armen Erze noch nicht bestimmbaren Voraussetzungen als wirtschaftliche Grundlage für die Definition eines nutzbaren Eisenerzes annehmen will.

Im Grenzgebiete der drei früheren Kaiserreiche gibt es Eisenerze in großer Mannigfaltigkeit, sowohl was ihr Alter, als auch die Art ihrer Entstehung betrifft. Zunächst sind hier als die ältesten die Sphärosiderite in karbonischen Schichten des Beckens

von Dombrowa zu erwähnen, die aber geringe technische Verwertbarkeit zeigen.

Im Kreise Bendzin treten in Begleitung der bekannten Zinkerzlagerstätten dieser Gegend, ebenso wie bei Tarnowitz und Beuthen in Schlesien, in der untersten Dolomitstufe des Muschelkalkes mulmige Brauneisensteine auf. Mit Ocker vermengte Erzstücke von Erbsen- bis Kopfgröße füllen Becken, Kessel und Spalten des die Unterlage bildenden Gesteins aus. Diese Nester gehen bis 25 m in die Tiefe und bis 120 m in die Länge. Darunter findet man häufig, durch ein Tonzwischenmittel getrennt, eine dünne Galmeischicht. Die Erze haben ungefähr 25 % Fe neben wenig Mangan. Sie gehören hinsichtlich ihrer Entstehung zu den metasomatischen Karsterzen. Zusammen damit kommen auch rein sedimentäre Bildungen in Keupertonen vor: Lagerartige Nester von Brauneisenstein mit etwa 45 % Fe und 5 % Mn. Das Hauptvorkommen dieser Art Erze ist bei Siewersk. An wieder anderen Stellen finden sich über den Karsterzen Eisensteineinschlüsse in tertiären Tonen, entsprechend gleichartigen Vorkommen bei Tarnowitz. Südlich des Kreises Bendzin finden sich ganz dieselben Arten von Erzvorkommen auf galizischem Boden, im vorsudetischen Gebiete westlich von Krakau. Auf allen diesen Erzen im Muschelkalke, Keuper und Tertiär geht seit Alters ein reger Bergbau um. Da das Deckgebirge meist nur dünn ist, ist Tagebau möglich, so daß sich eine große Menge von Kleinbetrieben entwickeln konnte. Die Czenstochauer Bergbaugesellschaft vereinigte verschiedene Betriebe unter einheitlicher Leitung und ermöglichte es dadurch, die verschiedenartigen Erze in vorteilhaftestem Verhältnis bei der Zusammensetzung der Möllerung Anteil nehmen zu lassen. Betriebe entstehen und vergehen hier sehr schnell; denn die Erzmengen in den Einzelvorkommen sind unberechenbar, und der Abbau folgt der Vorrichtung sofort nach. Dementsprechend läßt sich auch keine nur annähernde Schätzung des Gesamtvorrates machen.

Im ganzen nordwestlichen und westlichen Polen, besonders in den Niederungsgebieten von Weichsel, Warthe und Narew, sind Raseneisenerze weit verbreitet. Sie haben stellenweise große Flächenausdehnung und wurden deshalb trotz geringer Mächtigkeit an vielen Orten während des ganzen 18. und 19. Jahrhunderts gewonnen. Ursprünglich war ihre Bedeutung nur lokal und ihre Verwendung auf primitive Frischfeuer beschränkt. Mit der Einführung des Thomasprozesses haben sie jedoch ihres hohen Phos-

phorgehaltes wegen an Bedeutung gewonnen. Sehr phosphorreiche Rasenerze, die Vivianitnester enthalten und bei denen der Phosphorgehalt bis zu 9% steigen kann, finden in Martin-Öfen Verwendung. Gewöhnlich zeigen die Raseneisenerze folgende Gehalte:

Fe	18 —39	%
Mn	1 — 3	%
P	0,3— 5,2	%

Die über einen großen Teil des Landes verstreuten Halden von alten Frischfeuerschlacken, deren Eisengehalt hoch ist und gar nicht selten 36—43 % beträgt, also mehr als bei den meisten polnischen Eisenerzen, werden, wenn sie mit nicht zu großen Kosten zu den Hütten gebracht werden können, von diesen sehr gern genommen und als Zusatz zur Möllerung verwandt.

Literatur. Rehbinder, Die Eisenerze im braunen Jura von Czenstochau. Vortrag i. d. Deutsch. Geol. Ges. Referat in Ztschr. f. pr. Geologie. 1903. — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr.; Stockholm 1910. — F. Bartonec, Über die geologisch-montanistischen Verhältnisse des südwestlichen Teiles von Polen. Österr. Ztschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 1914. — F. Bartonec, Über die geologisch-montanistischen Verhältnisse und über die Bergbautätigkeit in Polen. Montanistische Rundschau 1916. — Handbuch von Polen; herausgegeben v. E. Wunderlich. Kap. XII: R. Michael, Bergbau u. Hüttenwesen. Berlin 1918. — A. Gerke, Bergbau, Hüttenkunde und Industrie der Steine und Erden im künftigen Polen. Ztschr. des Oberschlesischen Berg- und Hüttenm. Vereins. 1919. — A. Gerke, Der Toneisensteinbergbau bei Czenstochau. Glückauf 1919.

VI. Die Böhmisch-Mährische Masse.

Das Gebiet der böhmisch-mährischen Masse stellt uraltes Festland dar, das nach der Devonzeit zum größten Teile nicht mehr vom Meere bedeckt wurde. Nur im Nordosten drang in der Kreidezeit das Meer ein und lagerte Mergel und Sandsteine von den Sudeten bis zur sächsischen Schweiz ab. Im Nordwesten, Nordosten und Osten ist das Gebiet von den Resten der alten variskischen Faltung umgeben, die sich vom Erzgebirge im Bogen um das böhmische Mittelgebirge herum über die Westsudeten erstreckt, dann nach Süden umbiegt und über Olmütz, Brünn und Znaim bis Krems a. d. Donau weiterläuft. Längs des Erzgebirges und der Sudeten hat sich die Grenze durch Absenkung der inneren Fläche am Gebirgsrande noch stärker ausgeprägt. Die Südwestgrenze wird, dem Böhmerwald entlang, durch die Donau-

Bruchzone gebildet. Innerhalb des nicht von kretazeischen Schichten überdeckten Gebirgsteiles treten fast nur gefalteter Gneis und Glimmerschiefer in Verbindung mit Graniten auf. Eine Ausnahme macht ein kleines paläozoisches Becken im Nordwesten und eine Zone von paläozoischen Schichten im Nordosten, welch letztere einen Teil der Ostsudeten bildet und von hier zwischen der alten variskischen und der jungen Karpathenfaltung bis in die Gegend von Brünn sich hinzieht und sich dort an den Kern der moravischen Zone anlegt. Diese altpaläozoischen Gebilde sind die einzigen Träger brauchbarer Eisenerze, während die zwar zahlreichen, aber verstreuten und kleinen Vorkommen des Urgebirges bedeutungslos sind.

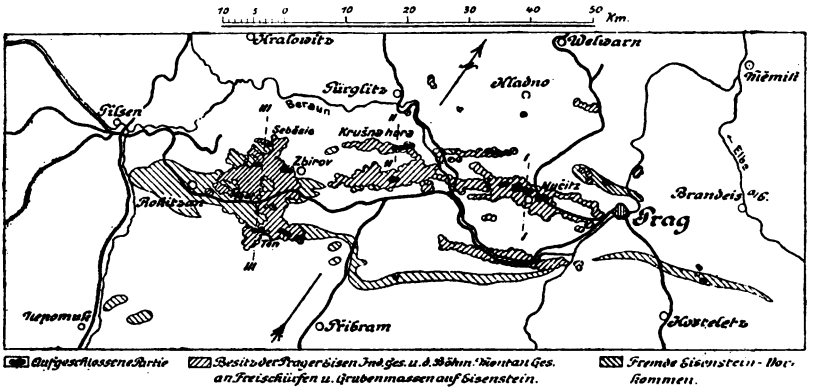
1. Böhmische Randgebirge.

In der Urgneis- und Urschieferformation Böhmens findet sich eine größere Anzahl räumlich beschränkter Eisenerzvorkommen: Gänge, Lager und Stöcke von Magnetit und Hämatit, am Ausgehenden oft Limonit, von denen jedoch heutzutage keines mehr von Bedeutung ist. Fundpunkte werden in fast allen böhmischen Randgebirgen genannt. Die früher dort umgehenden Bergbaue sind jedoch alle eingestellt. Am längsten scheinen sich noch die Gruben im Riesengebirge und in den böhmisch-mährischen Höhen im Betrieb gehalten zu haben. Nennenswerte Vorräte, die für industrielle Verwertung in Frage kommen könnten, sind dort nicht mehr vorhanden.

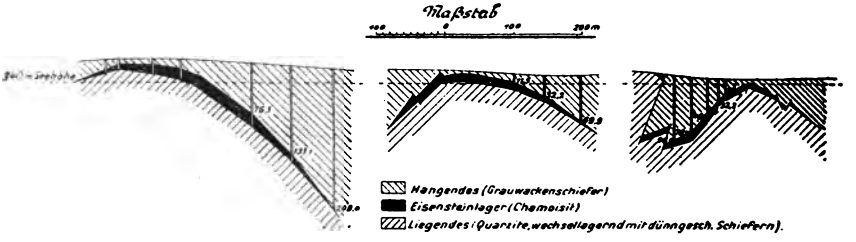
2. Prag-Pilsener Silurmulde.

Das obenerwähnte paläozoische Becken, welches gewöhnlich als die Prag-Pilsener Silurmulde bezeichnet wird, enthält, eingefaltet im archäischen Grundgebirge, kambrische, silurische und unterdevonische Schichten. Sie sind reich an nutzbaren Mineralien. So treten in ihnen z. B., gebunden an Diabasdurchbrüche, bei Pčibram Blei- und Silbererze auf, und — was uns hier in erster Linie interessiert — das Becken enthält die wichtigsten Eisenerze Böhmens.

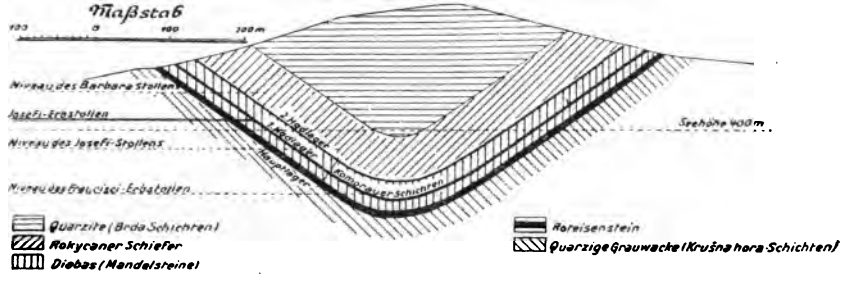
Die untersten Silurschichten der Mulde bestehen zum Teil aus Grauwacken, daneben aber aus Schiefern mit Diabastuffen und Roteisensteinbänken von meist oolithischer Struktur, welche sich von dünnen Schnüren bis zu 10 und mehr Meter mächtigen Lagerstätten entwickeln (Komorauer Schichten). Weiter nach oben



Profil I—I durch das Nučitzer Eisenerzlager.



Profil II—II durch Krušna-Hora.



Profil III—III durch das Zbirover Eisensteingebiet.

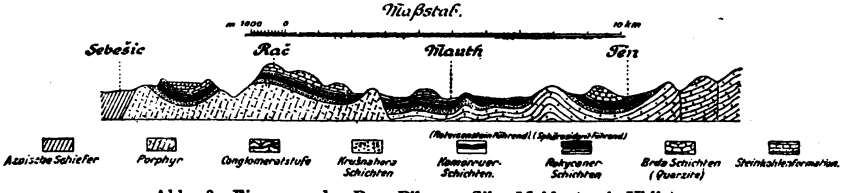


Abb. 18. Eisenerze der Prag-Pilsener Silur-Mulde (nach Uhlig).

wird ein eisenreicher Horizont durch wechselnde schwache Eisensteinlager, diabasische Gesteine und Schieferschichten gebildet. Weitaus die wichtigsten sind die Schichten einer höheren Stufe (Zohoraner Schichten), welche die berühmten Chamositerze von Nučitz einschließen. Alle hier umgehenden Betriebe sind mit wenigen Ausnahmen Eigentum der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft und der Böhmischen Montangesellschaft. Diese lieferten vor dem Kriege mit 980000 t jährlich etwa 13 % der Eisenerzproduktion der österreichisch-ungarischen Monarchie. Im Nachfolgenden seien die hauptsächlichsten Vorkommen näher beschrieben (Abb. 18).[1])

Bedeutende Ausdehnung hat das Erzlager von Nučitz. In quarzig-tonigen, glimmerigen Grauwackenschiefern mit eingefügten Schichten einer quarzigen, feinkörnigen oder quarzitähnlichen Grauwacke ist ein großes Eisensteinlager eingeschlossen, das bergmännisch abgebaut und in den Hütten von Kladno und Königshof verschmolzen wird. Seine streichende Erstreckung wurde über eine Länge von 40 km festgestellt. Das Erzlager erreicht bis zu 22 m Mächtigkeit, verschwächt sich aber in östlicher und westlicher Richtung, um schließlich ganz auszukeilen. In der Gegend von Nučitz trat das steil einfallende Lager in schroffen Klippen zutage und konnte durch Tagebau gewonnen werden. Sechs größere Sprünge verwerfen das Lager, von Westen aus betrachtet, um 900, 400, 60, 200 und 200 m vom Liegenden ins Hangende. Hinter jeder Verwerfungskluft ändert sich sowohl die Mächtigkeit, als auch das Einfallen, das zwischen 15 und 60° schwankt. Die Verwerfungszonen bilden die natürlichen Abbaufelder der sechs Schächte, durch welche das Lager auf 8 km Länge aufgeschlossen ist. Ihrer Beschaffenheit nach bestehen die Erze von Nučitz aus linsenförmigen Körpern von oolithischen dunkelgrüngrauen Eisenoxydulsilikaten mit einer mehr oder weniger sideritischen oder schieferigen Grundmasse und nähern sich in ihren Eigenschaften den Chamositen. Sie sind teilweise magnetisch. An den Ausbissen sind sie durch Verwitterung in limonitähnliche braune und braungelbe Erze verwandelt. Im Durchschnitt zeigen die Chamosite von Nučitz folgende Zusammensetzung:

---

1) Die Darstellung ist größtenteils derjenigen Uhligs in „The Iron Ore Resources" (s. Literaturverzeichnis am Ende des Kapitels) auszugsweise entnommen.

	Roh-Erz	Geröstetes Erz		Roh-Erz	Geröstetes Erz
SiO_2	12,52 %	15,61 %	Al_2O_3	7,75 %	9,66 %
Fe	35,54 %	44,30 %	CaO	3,35 %	4,17 %
Mn.	0,05 %	0,057 %	MgO	2,28 %	2,84 %
S	0,27 %	— %	Glühverlust .	19,78 %	—
P_2O_5.	2,05 %	2,55 %			

Die Hauptablagerung bei Nučitz ist in südöstlicher Richtung über Lodwik, Vráž, Beraun bis gegen Knižkowitz nachgewiesen, wo sie bei Zditz in einer bedeutenden Mächtigkeit von 11 m zutage tritt und im Tagebau gewonnen wird. Die hier auf 600 m Länge aufgeschlossenen Chamosite haben folgende Zusammensetzung:

	Roh-Erz	Geröstetes Erz		Roh-Erz	Geröstetes Erz
SiO_2	13,38 %	21,56 %	Al_2O_3	13,12 %	13,17 %
Fe	32,78 %	41,79 %	CaO	3,42 %	1,76 %
Mn.	0,05 %	0,03 %	MgO.	2,08 %	1,28 %
S	0,35 %	0,20 %	Glühverlust .	18,92 %	0,54 %
P_2O_5.	1,52 %	2,13 %			

Im Nordsaume des böhmischen Silurbeckens in der Umgebung von Beraun und Zbirov treten im Gebiete der azoischen Schiefer inselförmig vier Quarzrücken auf: Die Krušna-Hora bei Hudlitz, der Velis bei Kublov und westlich die Dlouha Skála und die Hřebeny. Die Basis dieser Quarzitrücken bildet eine Zone des obengenannten oolithischen Roteisensteins, welcher entweder des obengenannten oolithischen Roteisensteins, welcher entweder zu Tage ansteht oder durch Bergbau aufgeschlossen ist. Am besten durch Grubenbaue vorgerichtet ist das auf 2,4 km Länge bekannte Vorkommen von Krušna-Hora. Die Roteisensteine sind hier folgendermaßen zusammengesetzt:

	Roh-Erz	Geröstetes Erz		Roh-Erz	Geröstetes Erz
SiO_2	14,8 %	23,7 %	S	0,0 %	0,0 %
Fe	44,0 %	33,8 %	P_2P_5	1,53 %	1,15 %

In der Gegend zwischen Rokycan, Mauth und Točnik kommen am Fuße des Zdár Eisensteinlager bei Hurky vor; dann bei Mauth und Chesnowice, wo dunkle Eisenoxydulsilikatlager zutage treten. Ein Lager von rotem Eisenstein ist in der Zeche Ouzký bei Holoubkau durch Bergbau aufgeschlossen.

Die Eisenerzvorräte der Prager Mulde wurden von den beiden Hauptgesellschaften im Jahre 1909 wie nachfolgend zusammengestellt:

1. Aufgeschlossene Eisenerzvorkommen der Prager Eisenindustriegesellschaft und der Böhmischen Montan-Gesellschaft:

Nučitz: Chamosit	11 050 000 t
Krušna-Hora: Roteisenstein	21 800 000 t
Zditz: Chamosit	2 300 000 t
	35 150 000 t

2. Noch nicht aufgeschlossene Vorkommen der unter 1. genannten Gesellschaften:

Zditz: Chamosit	8 000 000 t
Zvarov-Chyňava und Krušna Hora: Roteisenstein	13 800 000 t
Sbirover Vorkommen. Roteisenstein und Chamosit	200 000 000 t
	221 800 000 t

3. Noch nicht aufgeschlossene Erzvorkommen anderer Bergwerksbesitzer:

Petrovka	1 800 000 t
Zbirover Vorkommen	60 000 000 t
Mnischek: Roteisenstein	4 300 000 t
Hammerstädt: Magnetit	3 600 000 t
	69 700 000 t

Die vorgerichteten Vorräte können angesichts des großen Verbrauchs von $^3/_4$—1 Mill. t im Jahre nicht als ausreichend für die Verlängerung des Bestandes der auf sie gegründeten Industrie angesehen werden. Es ist daher zu hoffen, daß die nichtaufgeschlossenen Vorräte bald durch Aufschlüsse bestätigt werden.

3. Moravische Zone.

Mit diesem Namen bezeichnet man geologisch die Region des Gneiskernes von Bittesch und seiner Schieferhülle. In seinem südlichen, aus Phylliten mit Einschaltungen von Grünschiefern und Chloritschiefern bestehenden Teil sind Kalksteinzüge eingelagert, an welche die Eisenerzlager der moravischen Zone gebunden sind. Dieser Lagerzug präkambrischer Eisenerze bildet einen nach Norden offenen, 25 km langen Bogen zwischen Groß-Bittesch und Eichhorn-Bittischka in den Bergen am rechten Ufer der Schwarzawa, nordöstlich von Brünn. Die Mächtigkeit der Lager, mit Einschluß linsenförmiger Erweiterungen, schwankt zwischen 1 und 5,7 m, ist jedoch selten größer als 3 m. Die Erze bestehen aus Limonit, der stellenweise verkieselt oder durch Wasserabgabe in Roteisenstein übergeführt ist. Als Begleitmineralien kommen verschiedenartige Sulfide und Eisenkarbonat vor, stellenweise auch Manganerze.

Das wichtigste der Vorkommen liegt bei Laschanko. Dort zeigen die Erze folgende Zusammensetzung:

Eisen	37,9—42,9 %	Phosphorsäure	0,31—0,75 %
Kieselsäure	24,7—26,0 %	Glühverlust	8,4 —9,7 %

Der Bergbau auf diesen Erzen reicht bis ins 14. Jahrhundert zurück. Gegenwärtig ist der Betrieb so gut wie eingestellt. Es sollen dort noch fast 1 Mill. t Erz, vorwiegend Limonit, vorhanden sein, wovon jedoch weniger als die Hälfte als aufgeschlossen betrachtet werden kann.

4. Ost-Sudeten.

In diesem Abschnitt sollen die in paläozoischen Schichten des Gebietes zwischen dem Südabhange der mittleren Sudeten und den Beskiden enthaltenen Eisenerze behandelt werden.

Im Westen beginnend, treffen wir zunächst im Reichensteiner Gebirge, Bielen-Gebirge und Hohen Gesenke einige Magnetitvorkommen präkambrischen Alters an, und zwar hauptsächlich bei Jauernig, Mährisch Altstadt und Wermsdorf. Die gesamte Menge der wahrscheinlich vorhandenen Vorräte beträgt noch keine 100000 t.

Südlich und südwestlich davon folgen dann drei Lagerstättenzüge im devonischen Gebirge.

Der erste Lagerstättenzug setzt im Grauwackengebiet zwischen Müglitz und Hohenstadt am Westrande des Marchtales auf. In diesem nordsüdlich gerichteten Zuge sind Kalke quer eingefaltet. An den Kontakt von diesen mit Siderit-Grauwacken und Graphit-Tonschiefern sind die Eisenerze gebunden. Das wichtigste Vorkommen ist bei Quittein, wo fünf dicht beieinanderliegende Quermulden auftreten, deren dazwischenliegende Sättel erodiert sind. Darin sind zehn Erzlager bzw. -stöcke bekannt mit Mächtigkeiten von 2—23 m. Das Hauptlager ist über eine streichende Länge von 510 m bekannt. Die Ausfüllungsmasse besteht größtenteils aus Limoniten von ungefähr folgender Zusammensetzung:

Fe	36,3 —43,5 %	SiO_2	19,3 —30,3 %
Mn	1,1 — 1,5 %	P_2O_5	0,30— 0,33 %
Zn	0,23— 0,72 %	H_2O	5,5 — 9,2 %

Bis auf fast 100 m Teufe sind die Erzlager abgebaut. Es stehen noch 100000 t vorgerichteten Erzes an, während weitere 150000 t als wahrscheinlich in Reserve vorhanden angesehen werden können.

Die beiden anderen Lagerstättenzüge ziehen vom Marchthal in nordöstlicher Richtung ab. Der erste nordwestlichere besteht aus einem Paar paralleler Züge, einem Liegend- und einem Hangendlagerzug. Sie beginnen bei Mährisch Aussee und endigen bei Klein-Mohrau in den Bergen zwischen dem Hohen und dem Niederen Gesenke. Die Erze treten bei ihnen in unterdevonischen Diabastuffen und -schiefern auf, welche durch Zwischenschichten von Quarziten und Quarzkonglomeraten getrennt sind. Die Lager in den liegenden Schichten sind 5—15 m mächtige Linsen, welche meist aus Magnetit bestehen. Diejenigen in den hangenden Schichten sind Lagergruppen von bis zu sieben einzelnen Lagern von 1—7 m Mächtigkeit oder Aneinanderreihungen von Stöcken mit bis zu 28 m Mächtigkeit, deren Ausfüllungsmasse meist aus magneteisenreichen mulmigen Hämatiten besteht. Diese Erze haben folgende Zusammensetzung:

	Liegendlagerzug	Hangendlagerzug
Eisen	49,4 —63,3 %	43,9 —54,5 %
Phosphor	0,03— 0,24 %	0,09— 0,13 %
Kieselsäure	5,7 —20,5 %	17,0 —24,7 %
Tonerde		3,25— 7,3 %

Auch hier soll seit dem 14. Jahrhundert mit häufiger Unterbrechung Bergbau getrieben worden sein. Bis zu Teufen von 50—70 m sind die Erze fast überall abgebaut. Die Bauwürdigkeit bis zu 100 m Teufe ist jedoch nach vorhandenen Aufschlüssen wohl anzunehmen. Unter dieser Voraussetzung kann als noch anstehend angesehen werden:

Magneteisenhalt. Hämatite	1 230 000 t
Magnetite	549 000 t
	1 779 000 t

Davon sind 818 800 t nach Aufschlüssen berechnet.

Der südöstlichere der beiden links der March gelegenen Lagerzüge beginnt bei Sternberg, durchschneidet quer das Niedere Gesenke und endet bei Lichten in der Gegend südlich von Jägerndorf. Auch in diesem Zuge lagern die Vorkommen in Diabasschiefern, Schalsteinen u. dgl., welche hier dem Mitteldevon angehören. Faltungen und Verwerfungen sind zahlreich. Die Erzlager treten stets am Kontakt zwischen Schalstein und Tonschiefern auf und bestehen meist aus Magnetit, daneben auch Thuringit, welcher oft in Limonit umgewandelt ist. Die chemische Zusammensetzung der Erze ist etwa folgende:

	Magnetit	Thuringit	Limonit
Eisen	48 —66 %	35,5 —47 %	36 —40 %
Kieselsäure. . .	4 —20 %	13,5 —29 %	20 —30 %
Phosphorsäure.	0,10— 0,18 %	0,16— 0,45 %	0,12— 0,32 %

Die streichende Länge der Lager schwankt zwischen 100 und 300 m, die Mächtigkeit zwischen 1,9 und 5,7 m. Ausnahmsweise trifft man auch Magnetitstöcke mit bis zu 20 m Mächtigkeit.

Der Bergbau ist hier ebenso alt, wie der des vorerwähnten Zuges. Von allen Betrieben waren nur die Gruben von Gobitschau und Kaminka bis in die neueste Zeit tätig. Es wurden hier

1913: 6960 t
1914: 2120 t
und 1915: 3240 t

gefördert. Unter derselben begründeten Annahme wie oben, daß bis zu 100 m Teufe abbauwürdige Erze anzutreffen sind, kann man hier noch folgende Vorräte als vorhanden annehmen:

Aufgeschlossene Reserven:
Magnetite . . . . . 648 000 t
Thuringite und Limonite . . 485 000 t
1 133 000 t
Wahrscheinliche Reserven: 700 000 t
1 833 000 t

Eine Neubelebung des Bergbaues nordöstlich der March könnte sich somit auf ein Abbauobjekt von über $3^1/_2$ Mill. t guter Eisenerze stützen.

Literatur. Krejči u. Feistmantel, Orographisch-geotektonische Übersicht des silurischen Gebietes im Mittl. Böhmen. Archiv f. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen, V, Nr. 5. 1885. — F. Kretschmer, Die Eisenerzlagerstätten des mähr. Devon.- Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Bd. 49. 1899. — F. Kretschmer, Die nutzbaren Minerallagerst. Westmährens. Jahrb. d. g. Reichsanstalt. Bd. 52. 1902. — A. W. Stelzner-A. Bergeat, Die Erzlagerstätten. Leipzig 1904—1906. S. 202—205. — F. Kretschmer, Die Erzvorräte der wichtigsten Eisenerzlagerstätten Mährens. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr., Stockholm 1910. — V. Uhlig, Die Eisenerzvorräte Österreichs. Ebenda. — F. Slavik, Der Phosphorgehalt der Eisenerze im böhmischen Untersilur. Bergbau u. Hütte 1918.

VII. Die östlichen Alpenländer.

Das junge Faltengebirge der Alpen ist ein durchaus westeuropäisches geologisches Element. Sein Einschluß in den Rahmen dieser Arbeit bedarf daher einer Erklärung. Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die von den Alpen südöstlich abzweigende Di-

nariden-Faltung in so unzweifelhaft osteuropäische Gebiete führt, daß wenigstens der östliche Teil der Alpen hier Berücksichtigung finden muß. Und ferner bergen die Ostalpen Erzlagerstätten, welche, zum Besitze der früheren österreichisch-ungarischen Monarchie und des jetzigen Deutsch-Österreich gehörend, das Material für Hüttenwerke in anderen, jetzt abgetrennten Teilen des Reiches lieferten. Diese letzteren bilden heute selbständige osteuropäische Staaten; und, da noch lange Wechselbeziehungen in Roheisenerzeugung und Erzförderung zwischen den alten und neuen Staatengebilden bestehen bleiben werden, ist mit Rücksicht auf die Darstellung im zweiten Teile die kurze Betrachtung der ostalpinen Eisenerze hier unerläßlich.

In den Teilen der österreichischen Ostalpen, welche geologisch als „Nordalpine Grauwacken- und Kalkzone" und als „Östliche kristalline Kernzone" bezeichnet werden, treten zwei Typen metasomatischer Lagerstätten auf, für deren ersten das Eisenerzvorkommen am Eisenerzer Erzberg in Steiermark und für deren zweiten das des Hüttenberger Erzberges in Kärnten charakteristisch ist. In beiden genannten Zonen kommen auch Manganerze vor, welche in verschwindend kleiner Menge für sich gewonnen werden können. Dagegen werden Eisenmanganerze mit beträchtlichem Mangangehalt, sog. „Blauerze", in den Betrieben häufig ausgehalten und besonders gefördert. Die alpinen Bergwerksbetriebe auf Eisenerze hatten ihre Blütezeit vor der Einführung des Thomasverfahrens, als phosphorfreie Spateisensteine gesucht waren. Durch die Einführung hochhaltiger, phosphorführender Magnetite aus dem Auslande, besonders Schweden, nach Österreich sank die wirtschaftliche Bedeutung der Vorkommen wieder, trotz der großen vorhandenen Vorräte. Naturgemäß erlangten diese Betriebe während des Krieges wieder sehr große Bedeutung, aber auch kurz vor dem Kriege lieferten sie schon 45% der Eigenproduktion von Österreich-Ungarn an Eisenerzen. Fast alle alpinen Eisenerzgruben von größerem Werte sind im Besitze der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft, deren beide wichtigsten Betriebe in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden sollen.

1. Steirische Alpen.

In der nordalpinen Grauwacken- und Kalkzone liegen die Erzvorkommen ausschließlich in den paläozoischen Schichten, die zwischen den mächtigen Triaskalken und Dolomiten einerseits

und den Zentralgneisen andererseits eingeschaltet sind. Es handelt sich hier um eine langgestreckte Kette von Lagern und lagerartigen Stöcken, welche mit vorwiegender Spateisensteinführung vom Semmering bis nach Selzthal zu verfolgen sind. Die in Kalk metasomatisch auftretenden Erze zeigen im weiteren Verlauf der Reihe, welche sich tief nach Tirol hinein verfolgen läßt, eine charakteristische Ersatzgemeinschaft: Der Spateisenstein wird mehr und mehr von Kupferkies verdrängt, dem sich weiterhin auch Fahlerze zugesellen. Im östlichen Teile der Kette geht auf den abbauwürdigen Lagerstätten nur Bergbau auf Eisenerze um, während weiter westlich die Vorkommen bald auf Eisen, bald auf Kupfer ausgebeutet wurden. Die Eisenerzbergwerke in diesem Teile sind jedoch so bedeutungslos, daß wirtschaftlich nur die Lagerstättenkette Semmering-Selzthal, und zwar deren mittlerer Teil, interessiert. Nur teilweise erschlossen und im Abbau befindlich sind in dieser Kette die Eisenerzlager von Aigen, Admont, Krumau, Johnsbach, Radmer, Donnersalpe, Tull, Glanzberg, Polster, Gollrad, Niederalpe, Neuberg, Bohnkogel und Altenberg.

Die größte Bedeutung des Zuges besitzt der Eisenerzer Erzberg. Sein Lager ist muldenförmig in die liegende Grauwacke eingebettet. Die bei benachbarten Vorkommen auftretenden hangenden Schichten, die Werfener Schiefer, fehlen hier, so daß das Lager durch Tagebau abgebaut werden kann. Die erzführenden Schichten sind vielfach verworfen, zerquetscht und gefaltet, so daß sich eine Lagerstätte von gewaltigen Abmessungen gebildet hat. Die vertikale Höhe beträgt etwa 730 m, die Mächtigkeit 160—200 m. Die streichende Erstreckung ist im Eisenerzer Teil auf 680 und im Vorderberger Teil auf 370 m Länge bekannt. Die abbauwürdigen Erze enthalten Einlagerungen von Kalkbändern, Schieferblättern und „Rohwänden". Mit dieser letzteren Bezeichnung belegt man die aus dem Fördergut auszuhaltenden Teile, welche nur 15—25 % Fe enthalten. Mineralogisch dürften diese Partien als Ankerit (S. 5) zu bezeichnen sein. Das Erzlager besteht in dem jetzigen Betriebe fast nur aus Spateisenstein. Sulfide kommen nur spärlich vor. Der Durchschnitt aus mehreren Analysen von Fördererz ergibt:

Fe	38,75 %	P	0,015 %
Mn	2,45 %	S	0,079 %
SiO_2	4,80 %		

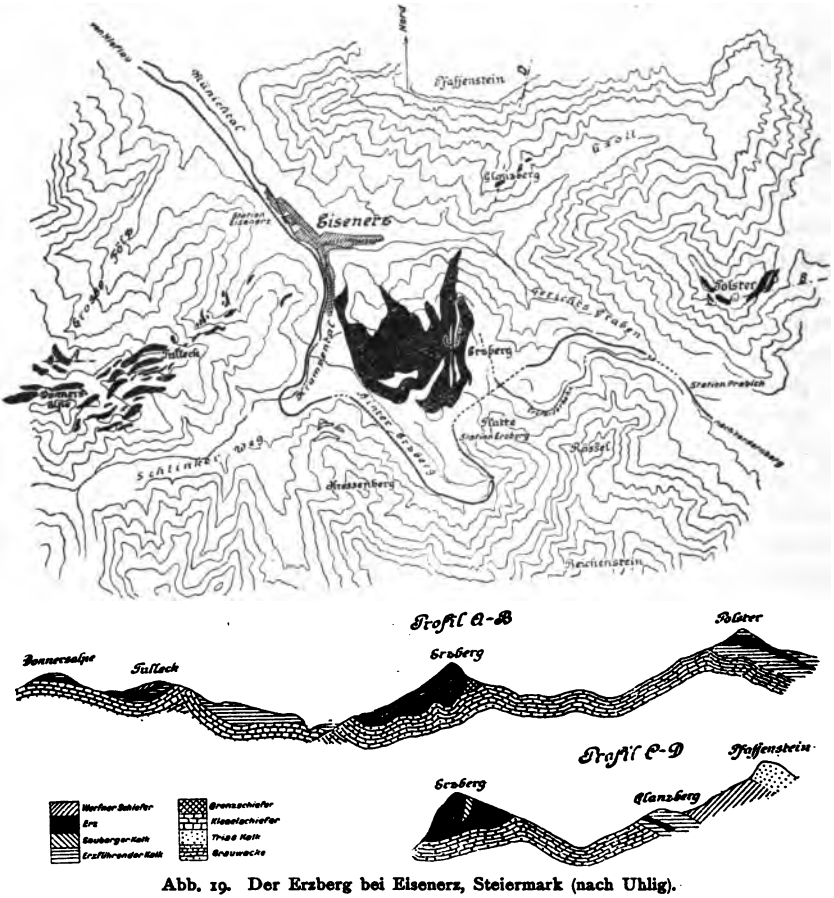


Abb. 19. Der Erzberg bei Eisenerz, Steiermark (nach Uhlig).

Das Spateisensteinlager von Radmer hat eine Mächtigkeit von 75 m.

Der Bergbau auf dem Erzberge ist viele Jahrhunderte alt. Der an Stelle des alten Stollenbaues getretene Tagebau hat gegenwärtig 50 Etagen von je 9—13 m Höhe. Die Erze werden von der Gewinnungsstelle durch eine Zahnradbahn der Station oder den dortigen Hochöfen zugeführt. Die seit Beginn des 18. Jahrhunderts abgebaute Erzmenge betrug in 1000 t (kt):

1701—1800:	3 700 kt	1913:	1 950 kt
1801—1900:	22 200 kt	1914:	1 530 kt
1901—1911:	15 100 kt	1915:	1 760 kt
1912:	1 791 kt		

Unter den produzierenden Eisenerzlagerstätten der Welt nimmt der Eisenerzer Erzberg die elfte Stelle ein.

Die Vorräte ihrer Betriebsgruppen wurden von der besitzenden Gesellschaft im Jahre 1909 wie folgt berechnet:

	Erzmengen in 1000 Tonnen	
	bauwürdig (mit 25—45 % Fe)	bedingt bauwürdig (mit 15—25 % Fe)
Gruppe A:		
Erzberg, Eisenerzer Teil	170 000	85 000
Erzberg, Vorderberger Teil	36 000	72 000
zus.:	206 000	157 000
Gruppe B:		
Radmer a. d. Stube, Leopoldilager	5 000	5 000
Bergbau Niederalpe	130	30
Bergbau Gollrad	700	150
Bergbau Bohnkogel und Altenberg	230	50
zus.:	6 060	5 230
Gruppe C:		
Trofeng, Glanzberg	150	150
Tull, Donnersalpe	3 500	30 000
zus.:	3 650	30 150
Gruppe D:		
Johnsbach	3 000	50 000
Krumpenthal, Grissenberg	100	1 200
Radmer a. d. Hasel	7 000	50 000
Krumau bei Admont	20	150
Aigen und Admont	2 000	18 000
zus.:	12 120	119 350
Gesamtsumme:	227 830	331 730

Es bezeichnet in obiger Aufstellung:

Gruppe A: Steirischer Erzberg, dessen Vorräte auf Grund tatsächlicher Erforschung festgestellt wurden.

Gruppe B: Vorkommen, teilweise aus früheren Aufschlüssen bekannt.

Gruppe C: Vorkommen, bei denen nur eine annähernde Schätzung möglich ist.

Gruppe D: Lager, deren Ausdehnung nicht kartographisch festgelegt werden kann.

Aus dieser Zusammenstellung ist die überragende Bedeutung des Erzberges mit 206 Mill. t aubbauwürdiger Eisenerzmengen von 228 Mill. t des ganzen Bezirkes ohne weiteres ersichtlich. Einer solchen Menge gegenüber fallen die etwa 10 Mill. t Erze, welche seit dem Schätzungsjahre abgebaut wurden, kaum ins Gewicht.

2. Kärtner Alpen.

Die Eisenerzlagerstätten in der kristallinen Kernzone sind unregelmäßiger angeordnet. Der metasomatische Typus ist hier jedoch noch deutlicher erkennbar. Die abbauwürdigen Erze sind

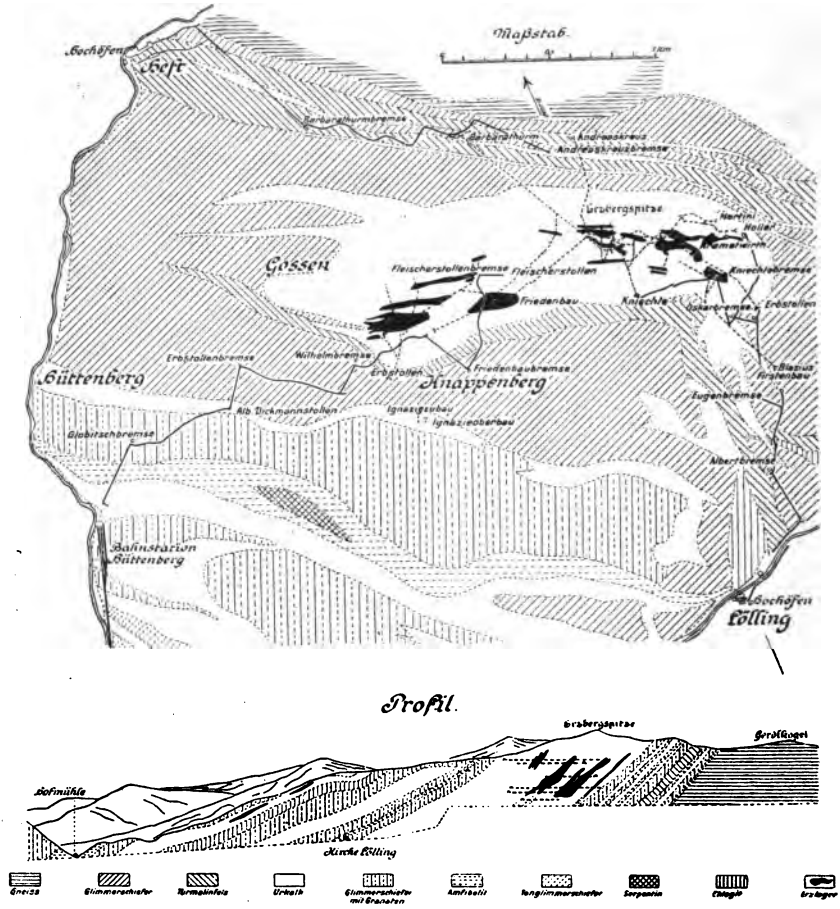


Abb. 20. Der Erzberg bei Hüttenberg, Kärnten (nach Uhlig).

fast stets an Einlagerungen kristalliner Kalke (Brettsteinkalke) in kristallinen Schiefern und Gneisen gebunden. Die Eisenerzlager verteilen sich auf mehrere parallele Lagen kristallinen Kalkes, die fast alle mit nordwest-südöstlichem Streichen die Sau-Alpe im nordöstlichen Kärnten durchsetzen. An einem nordwestlichen Ausläufer der letzteren befinden sich die Fundstellen und Betriebe, von denen hier hauptsächlich Knappenberg, Löllingbach, Hüttenberg, Zossen, Waitschach, Rattein, Bairberg genannt sein sollen.

Der Bergbau an allen diesen Plätzen soll viele hundert Jahre alt sein, beschränkt sich nun aber fast allein auf den Erzberg

von Hüttenberg. Hier besteht die Lagerstätte aus einem vielgliedrigen, verzweigten Erzstock, der sich wie eine Reihe zusammenhängender Linsen darstellt. Der Übergang zwischen Erz und Kalkstein ist in der Regel allmählich, stellenweise aber auch plötzlich. Die Erze sind meistens Spateisenstein (Weißerze) und Brauneisenstein (Braunerze), von denen 1910 etwa 14000 bzw. 33000 t produziert wurden. Der Eisengehalt des Fördererzes schwankt zwischen 43 und 49 % Fe. Der Mangangehalt ist stellenweise hoch (Blauerze). Der Kieselsäuregehalt wechselt. Jedenfalls sind die Erze den sauren Erzen zuzurechnen. Kiese und Schwerspat sind als Begleiter der Erze häufig.

Aus nachfolgenden Zahlen ergibt sich die geringere Bedeutung des Kärntner im Vergleich zum steirischen Eisenerzbergbau. Es wurden vom Hüttenberger Erzberg gefördert:

1892: 92000 t	1911: 57765 t	1914: 65580 t
1907: 17015 t	1913: 64181 t	1915: 97647 t

Die vorhandenen Erzmengen sind aus folgender Aufstellung durch die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft aus dem Jahre 1909 ersichtlich:

	Erzmengen in 1000 t	
	aufgeschlossen	geschätzt
Hüttenberger Erzberg	5917	6603
Waitschach	1066	714
Rattein	24	—
Zossen	151	—
Gsamtsumme;	7158	7317

Von den Gesamtvorräten von etwa 7 Mill. t besitzt also nur der Hüttenberger Erzberg mit rund 6 Mill. t größere Bedeutung. Gegen die 206 Mill. t des Eisenerzer Erzberges tritt aber auch der Vorrat des Hüttenberger Erzberges schon beträchtlich zurück. Beachtenswert ist noch der Bergbau Waitschach mit rund 1 Mill. t Eisenerzvorräten. Die anderen beiden Bezirke sind wegen ihrer geringen Vorräte von keiner Wichtigkeit.

Außer den Lagerstätten, welche durch die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft abgebaut werden, kommen unter den sehr zahlreichen anderen Lagerstätten als wesentliche Produktionsquellen keine weiter in Betracht. Der Vollständigkeit halber sollen jedoch nur erwähnt werden: Der Bergbau von Turrach (Steiermark) und der der Konkordia-Hütte in Sulzau-Werfen (Salz-

burg), welche beide nur je 5000—7000 t jährlich zu fördern imstande waren und jetzt stilliegen. Das am Ostende des Erzzuges der nordalpinen Grauwackenzone gelegene Bergwerk Knappenberg bei Hirschwang (Niederösterreich) wurde während des Krieges vorübergehend in Betrieb gesetzt.

Literatur. B. Baumgärtl, Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 52; 1902. — M. Vaček u. E. Sedlacek, Der steirische Erzberg. Führer z. IX. Intern. Geologenkongreß, Heft V. Wien 1903. — F. Cornu u. K. A. Redlich, Notizen über einige Mineralvorkommen der Ostalpen. Zentralbl. für Min., Geol. u. Petrogr. Stuttgart 1908. — V. Uhlig, Die Eisenvorräte Österreichs. The Iron Ore Resources of the World. XI. Intern. Geol. Congr., Stockholm 1910. — F. Beyschlag, P. Krusch u. J. H. Vogt, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien u. Gesteine. Stuttgart 1913. Bd. II. S. 311—316. — K. A. Redlich, Der steirische Erzberg. Bergbaue Steiermarks, Heft IX. Leoben 1916. — H. Tertsch, Kartogr. Übersicht der Erzbergbaue Österreich-Ungarns. Kriegswirtschaftl. Schriften. Wien 1918.

VIII. Die Randgebiete der Ungarischen Tiefebene.

Die ungarische Tiefebene wird von den Karpathen, dem Siebenbürgischen Hochlande und dem Ostabbruch der Alpen eingeschlossen. Die Karpathen bilden die östliche Fortsetzung der Alpenfaltung und sind dementsprechend den Alpen im Bau ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, daß die in den Ostalpen stark entwickelte Kalkzone und die kristalline Kernzone hier weniger ausgeprägt erscheinen, und daß die in den Alpen nur untergeordnet auftretenden tertiären Sandsteine hier als „Karpathenstandsteine" ein sehr wesentliches Element der Gebirgsbildung ausmachen. Sie sind fast die einzigen Gesteine, welche in zusammenhängender Zone den ganzen Bogen der aus vielen Einzelelementen mosaikartig aufgebauten Gebirgsketten umspannen. Aus dieser Zone ragen in den für die Karpathen charakteristischen Klippenreihen Kalke der Trias, des Jura und der Kreide hervor. Als weitere charakteristische Erscheinung kommen dann, zum Unterschiede von den Alpen, an der Innenseite des Bogens noch jungvulkanische Gesteine hinzu. Der äußerste tertiäre Bogen und die zerklüfteten Teile des inneren Mosaiks, wo archäische, paläozoische und mesozoische Schichten von älteren und jüngeren Eruptivgesteinen durchsetzt werden, sind die Verbreitungsgebiete der nutzbaren mineralischen Stoffe. Die bekannten galizisch-rumänischen Salz- und Erdölvorkommen gehören der erstgenannten Zone an. Hinsichtlich des wirtschaft-

lichen Wertes stehen sie an erster Stelle der karpathischen Vorkommen, sind aber für die vorliegende Abhandlung ebensowenig von Belang als die bedeutungslosen, allenthalben im tertiären Gebiete auftretenden Raseneisenerze. Dagegen sind für uns die an zweiter Stelle genannten Gebiete von größtem Interesse, da sie eine Menge von Gängen und Lagergängen enthalten, auf die sich der uralte Ruf der Karpathen als des erzreichsten Gebirges Europas gründet. Oberungarn, Siebenbürgen und das Banat galten in der Geschichte der menschlichen Wirtschaft immer als die Länder, wo neben Edel- und Halbedelsteinen Gold, Silber, Kupfer, Eisen und Blei im Überfluß vorhanden waren.

Der Eisenerzbergbau war ursprünglich in den meisten Fällen nicht Selbstzweck der bergbaulichen Betätigung. Die Eisenerze waren nur Nebenprodukte bei der Gewinnung hochwertigerer Metalle. Mit der Änderung der Mineralführung innerhalb der Lagerstätten bei fortschreitendem Bergbau und mit der wachsenden Kenntnis über den Wert und die Verwendbarkeit von Eisenerzen, besonders von Eisenkarbonaten, wurde ihre Gewinnung allmählich zur Notwendigkeit, so daß die Förderung karpathischer Eisenerze schließlich über ein Fünftel der Gesamterzeugung Österreich-Ungarns ausmachte.

1. Kleine Karpathen.

Am Nordwestrande des Preßburger kristallinen Massivs finden sich vereinzelte Manganerzlagerstätten, von denen jedoch nur das von Stomfa (Stampfen) genannt zu werden verdient. Während des Krieges stand das Vorkommen im Betrieb. In Friedenszeiten wird es kaum Bedeutung behalten können. Nähere Angaben liegen nicht vor.

2. Jablunka-Gebirge.

Am Nordabhange des zu den Westbeskiden gehörigen Jablunka-Gebirges und in dessen Vorland, hauptsächlich in der Gegend von Teschen, Bielitz und Wadowice, treten Toneisensteine auf, welche man in der schlesisch-polnisch-galizischen Industrie als Beskidenerze bezeichnet. Sie bilden flözartige Ablagerungen von 10—30 cm Mächtigkeit, besonders in der beskidischen Unterkreideformation. Die Teschener Schiefer enthalten 26, die Wernsdorfer Schichten 33 solcher Flöze. Die Vorkommen in oberkretazeischen und untertiären Ablagerungen sind ganz un-

bedeutend. Der Eisengehalt der Beskidenerze beträgt bis zu 12, ausnahmsweise bis zu 20 %. Sie enthalten neben Spuren von Mangan große Mengen von Tonerde und Kieselsäure.

Was diese armen Erze wirtschaftlich verwertbar machte, war in früherer Zeit die leichte Holzkohlenbeschaffung aus dem reichen Waldbestande der Gegend. Später hielten besonders die Witkowitzer Hütten, welche die Erze zu einem kleinen Teile ihrer Möllerung zusetzten, den Bergbau noch eine Zeitlang aufrecht. Eine Wiederbelebung der seit etwa 30 Jahren ruhenden bergbaulichen Tätigkeit scheint ziemlich ausgeschlossen.

3. Ungarisches Erzgebirge und Tatra.

Um den Granitkern des die Komitate Szepes (Zips) und Gömör einnehmenden Gebirgsmassivs legen sich Grauwackenschichten und die sogenannte Kontaktschieferhülle. Die letztere besteht zu einem kleinen Teil aus Sedimenten der Karbonformation, vorwiegend aber aus dunklen Graphitschiefern und geschieferten metamorphen Eruptivgesteinen, welche besonders längs der Erzführungen stark chloritisiert und dort allgemein unter dem Namen „Grünschiefer" bekannt sind. Da die Lagerstätten meist den Rutschungen auf gefalteten Schieferungsflächen folgen, oft auch durch die Faltung entstandene Hohlräume ausfüllen, so erscheinen sie in sehr vielen Fällen zunächst als linsenförmige, zusammengeschobene Lager. Sie sind jedoch tatsächlich echte Gänge oder aus der Verdrängung von Kalk durch Eisenspat entstandene gangartige epigenetische Lagerstätten. In ihrer Mineralführung ähneln sie häufig den Gängen des Siegerlandes. Der Eisenspat ist meist grobkörnig. Stellenweise ist er von Eisenkies, Kupferkies und Fahlerzen begleitet. Auch Turmalin und Quarz sind häufige Begleitmineralien. Das Generalstreichen der Gangzüge der Gegend ist Ost-West, das Einfallen meist südlich. Die Gänge werden häufig bis zu 20 m, stellenweise bis zu 30 und 35 m mächtig. Sie verteilen sich auf eine Fläche von über 100 km Länge und 50 km Breite, hauptsächlich in den Komitaten Szepes und Gömör, und schließen als bekannteste Fund- und Betriebsstellen die Orte Dobsina (Dobschau), Szomolnok (Schmöllnitz), Igló und Göllniczbánya (Göllnitz) ein.

Hier sind die größten Eisenerzvorräte des früheren ungarischen Gebietes, welche etwa 16 % der gesamten Erzförderung der österreichisch-ungarischen Monarchie und fast 75 % der Förderung Ungarns lieferten. Der Bergbau war ursprünglich auf die Kupfer-

kiese und Fahlerze, und bei Dobsina (seit 1780) auch auf Nickel- und Kobalterze gerichtet.

Die folgende Beschreibung der wichtigsten Lagerstätten und Betriebe ist im wesentlichen der ausführlicheren Darstellung von v. Papp aus dem Jahre 1909 entnommen.[1]) Inzwischen hat sich in den Besitzverhältnissen wohl manches verändert. Die Abb. 21 zeigt die Verteilung der Lagerstätten über das Gebiet.

Es seien zunächst die Betriebe und Vorkommen im Komitate Szepes genannt, das von dem von Dobsina bis Margitfalu reichenden, 50 km langen Gangsystem der Haupterzzone westöstlich durchstrichen wird.

Gruben des Herzogs Philipp von Sachsen-Koburg-Gotha-Kohary. Im westlichen Teile des obengenannten Gangzuges befinden sich die Gänge und Lager von Igló-Hollópatak, unter denen das sog. Janos-Lager vom Königsberg das bedeutendste ist. Bei einer Mächtigkeit von 14—16 m setzt es bis zu einer Teufe von 60 m nieder. Es besteht aus Spateisenstein mit Eisenglimmer, Eisenkies und Kupferkies und zeigt am Ausgehenden, infolge sekundärer Umbildung, meist Brauneisenerz. Die östliche Fortsetzung dieses Lagers bilden das Zsigmond-, Johanna-, Taksony-, Béla-, Farkas- und Breslauer Lager. Südlich davon ist der Lipot-Stock aufgeschlossen, dem sich nach Osten ein weiterer Lagergangzug anschließt, nämlich das Susanna-, Clementi-, Johanny-, Fronleichnam- und Véletlen-Lager. Die Erze dieser Gangzüge, die nur etwa 7000—8000 t jährlich liefern, werden in den etwa 7 km entfernten Hochöfen von Sztraczena verhüttet. Sie besitzen einen durchschnittlichen Eisengehalt von 34,5—44,2% und sind fast phosphorfrei. Die aufgeschlossenen Eisenerzvorräte betragen 460000 t, die möglicherweise vorhandenen 600000 t.

Die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-

1) Über die Eisenerze Alt-Ungarns liegt in der Literatur umfangreiches Material vor. Leider ist das Wichtigste davon in magyarischer Sprache veröffentlicht und war daher dem Verfasser nicht zugänglich. Die Beschreibung der ungarischen Eisenerzvorkommen in von Papps Beitrag zu den „Iron Ore Resources" (s. Literaturangaben am Ende des Kapitels) stellt ihrer sonst dankenswerten Ausführlichkeit wegen einer allgemeinen Orientierung gewisse Schwierigkeiten entgegen. Auch ist das jetzt seltene Werk nicht leicht zu beschaffen. Die nachfolgende Zusammenfassung, die einem von Herrn Bergrat Dr. Flegel für das Archiv des Osteuropa-Instituts angefertigten und dem Verfasser freundlichst zur Verfügung gestellten Auszuge, mit Ausnahme weniger Änderungen und Zufügungen, fast unverändert entnommen ist, wird daher dem Leser willkommen sein.

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

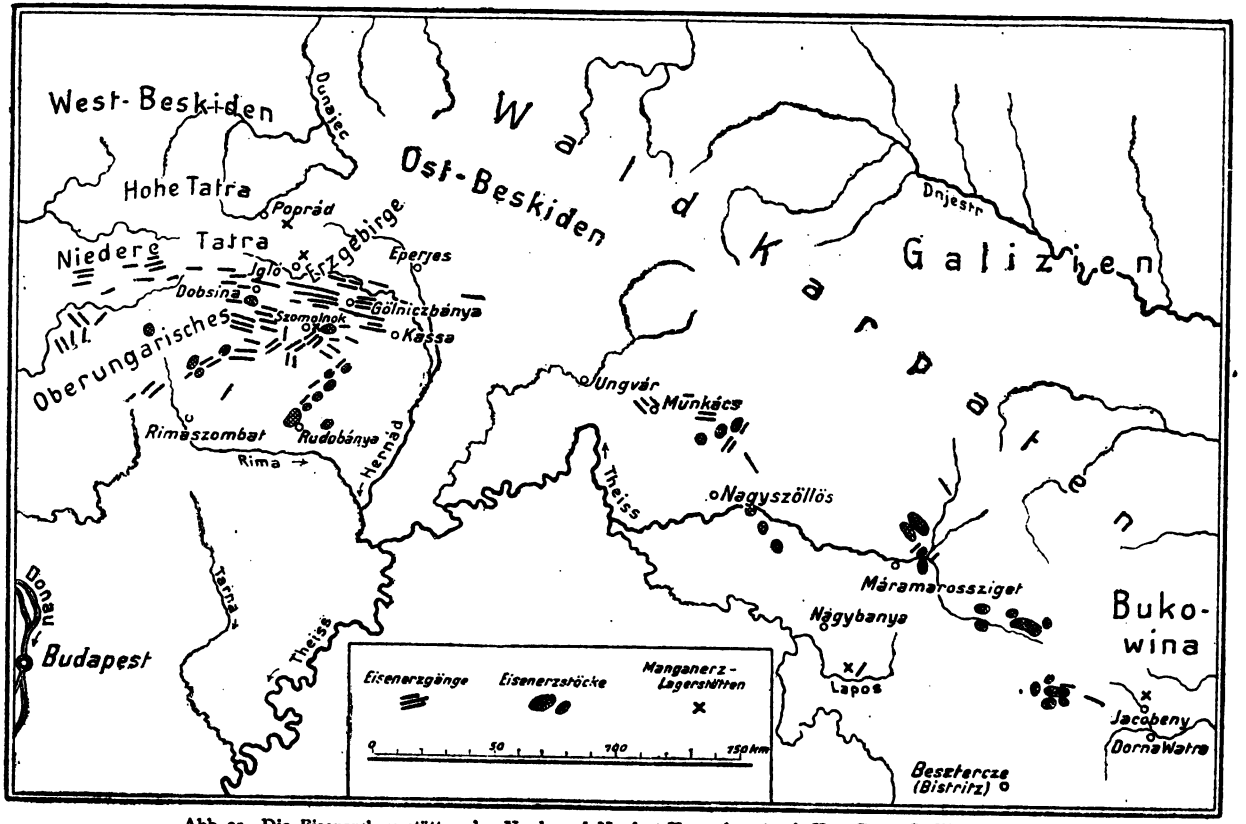


Abb. 21. Die Eisenerzlagerstätten der Nord- und Nordost-Karpathen (nach K. v. Papp, L. Waagen u. a.).

Gesellschaft (Abt. Friedenshütte) baut auf dem Lagergangzug vom Rostoka, der drei parallele Hauptlagergänge umfaßt, den Groß-Zechner-, Groben und Breiten Gang. Außerdem gehören zu diesem Vorkommen noch fünf weniger mächtige Gänge von geringer Bedeutung. Der Grobe Gang wechselt in seiner Mächtigkeit von 1 bis zu 16 m, der Breite Gang ist durchschnittlich 2 m mächtig. Beide führen Spateisenstein, mit Kupferkies als Verunreinigung. Die Länge des Gangsystems beträgt 1 km, die Durchschnittsmächtigkeit 5 m, die Erstreckung in die Teufe 100 m. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der Erze ist folgende:

	Rohspat	Geröstetes Erz		Rohspat	Geröstetes Erz
Fe	38,0 %	53 %	CaO u. MgO	1,0 %	1,5 %
Mn	1,5 %	2,0 %	Al_2O_3 . . .	0,5 %	—
SiO_2	9,0 %	11,0 %	Glühverlust	30,0 %	11,5 %
Cu	0,15 %	—			

Die aufgeschlossenen Erzvorräte betragen 1,5, die möglicherweise vorhandenen 3 Mill. t. Die genannte Aktien-Gesellschaft besitzt außerdem noch Eisenerzgruben in den Gemarkungen Márkusfalva, Teplicska, Zavadka, Miklósfalva, Szentandrás, ein Gebiet, das etwa 8 000 000 qm umfaßt. Die jährliche Ausbeute der Gesellschaft beträgt etwa 60 000 t Eisenerze.

Die Oberschlesische Eisenindustrie-Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz baut nördlich von Rostoka auf den Gängen des Gretel-Berges, welche Spateisenerz mit Kupfereinsprengungen führen. Unter dem Kamm des Gretel-Berges zieht sich der Napoleon-Gang hin, der ebenfalls Eisenspat führt. Im Tal von Kishnilecz am Szuhahuraberge wird das Fülöp-Jakob-Lager abgebaut, das in den oberen Tiefen Brauneisenerz und den tieferen Lagen Spateisenstein mit Kupfererzen führt. Außer diesen Gängen besitzt die Gesellschaft noch ausgedehnte Gruben bei Zavadka-Bindt und Merény. Der gesamte Felderbesitz umfaßt etwa 4 Mill. qm. Die aufgeschlossenen Vorräte betragen 1 Mill., die möglichen Vorräte $1^1/_2$ Mill. t. Die jährliche Ausbeute der Gesellschaft beträgt etwa 40 000 t Spateisenstein.

Österreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft. Die Gesellschaft baut auf den Lagergängen von Bindt, östlich von Rostoka. Im Hangenden bildet die Kleinbindter Lager-

gruppe acht nur 20—30 cm mächtige Gänge von reinem Spateisenstein. Der „neue Gang", 0,5—1,5 m mächtig, zeigt linsenförmige Ausweitungen. Es folgen dann der Ruppert- und Leonidas-Gang. Am bedeutendsten ist der „Grobe Gang", der bei 2 bis 22 m Mächtigkeit sehr reinen Spateisenstein führt. Der Felderbesitz der Gesellschaft zwischen Hnilecz-Bindt und Zavadka beträgt 2 Mill. Quadratmeter. Es wurden in früherer Zeit 35 000, später etwa 25 000 t Erz jährlich gewonnen. Die aufgeschlossenen Eisenerzvorräte betragen 600 000, die möglichen 1 Mill. t.

Die Gesellschaft besitzt ferner die ertragreichen Gruben der Gegend von Zakárfalva, welche früher den Erzherzögen Albrecht und Friedrich gehörten. Diese Betriebe liegen bei Zakárfalva in den Gemeinden Göllniczbánya, Zakárfalva, Klukno und Kojso auf einem Gebiet von etwa 7 qkm Ausdehnung. Die jährliche Ausbeute betrug etwa 120 000 t. Die Erze wurden bisher von der Station Mariahuta-Zakárfalva auf der Kassa-Oderberger Bahn zu den Eisenhochöfen von Trzynietz (österr. Schlesien) versandt. In Zakárfalva ist eine nasse und eine elektro-magnetische Aufbereitung errichtet. Die aufgeschlossenen Eisenerzvorräte betragen 2,5 Mill., die möglicherweise vorhandenen kaum 3,5 Mill. t.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft (Mähren). Die Gesellschaft baut auf den Gängen von Ötösbánya (Kotterbach), die zwischen devonischen Grünschiefern und karbonischen Konglomeraten und Phylliten aufsetzen. Es sind zwei Lagergänge vorhanden, und zwar im Hangenden der Drozdiakowsky-Gang und im Liegenden der „Grobe" Gang. Zwischen beiden befindet sich ein 300 m mächtiges taubes Mittel, das sich nach Osten bis auf 100 m verjüngt. Die Mächtigkeit der Gänge selbst ist bedeutenden Schwankungen unterworfen. Der Grobe Gang wird an einer Stelle, allerdings mit Einschluß tauber Zwischenmittel, 48 m mächtig. Das Generalstreichen des Gangsystems ist West-Ost, das Einfallen 85° Süd bei einer streichenden Länge von 4 km. Die Gangfüllung bildet grobkörniger Spateisenstein. Die Erze enthalten etwa 30—33 % Fe und 0,45 % Cu. Sie werden nach Witkowitz gebracht und dort verhüttet. Die jährliche Förderleistung beträgt 120 000—200 000 t und ist die größte des Bezirks. Daneben werden aus Quecksilberfahlerzen noch beträchtliche Mengen Quecksilber gewonnen. Der Felderbesitz der Gesellschaft in der Umgegend von Porács und Kotterbach beträgt fast 3 qkm. Die aufgeschlossenen Vorräte betragen $1^1/_2$, die möglichen $2^1/_2$ Mill. t.

Die Hernádtaler Ungarische Eisenindustrie-Aktien-Gesellschaft baut auf sechs Gangzügen, die im folgenden kurz angeführt sind:

1. In Krompach-Szlovinka sind die Zahura-Hintergrunder-Gruben auf 5 km Länge aufgeschlossen mit reinem, wenn auch spärlichem Spateisenerz.

2. Der Klippberg-Gang bei Krompach, 5,3 m mächtig, ist auf 2,5 km Länge und bis zu 300 m Teufe aufgeschlossen. Zwischen Werfener Schichten findet sich hier reiner Eisenspat, der aber die Verhüttung durch hohen Magnesiagehalt erschwert. Vorgerichtete Vorräte: 200 000 t.

3. Der „Grobe Gang" von Krompach-Szlovinka ist zwischen Alt-Maria-Geburt und Adam-Eva 1 km weit aufgedeckt. 100 000 t Erz sind aufgeschlossen.

4. In Helcmanóc ist ein Spateisengang auf 3 km streichende Länge aufgedeckt. Die Teufenerstreckung ist noch nicht festgestellt. Er enthält stellenweise reiche Kupfererze. In größerer Teufe geht der Eisenspat infolge sekundärer Umwandlung in Brauneisenerz über. Bisher sind 1,5 Mill. t Erz aufgeschlossen.

5. Die Spateisenerzlager von Prakfalva sind auf 5 km Länge erschürft. Das Brauneisenerz im Hangenden enthält 38—40 %, der Eisenspat der liegenden Schichten 41,5 % Eisen; beide 2 % Mangan.

6. Bei Folkmár sind Roteisenerze bis zu einer Tiefe von 50 bis 60 m auf 3 km Länge erschlossen. Der Gehalt des Erzes beträgt 30 % Fe, und die aufgeschlossenen Mengen belaufen sich auf 200 000 t.

Die vorbeschriebenen sechs Gangzüge umfassen ein verliehenes Gebiet von etwa 4 qkm, aus dem jährlich etwa 40 000—55 000 t Eisenerz gewonnen werden. Die aufgeschlossenen Vorräte betragen 2, die möglichen 3 Mill. t. In dem Bergort Alsószalánk (Szlovinka) ist eine größere Aufbereitung errichtet, in der die ärmeren Erze angereichert und die Begleiter der Eisenerze, nämlich die Kupfer- und Fahlerze, durch magnetische Scheidung von ihnen getrennt werden.

Roberti-Bergwerke. Die Betriebe sind im Besitz der Vereinigten Königs- und Laurahütte, A.-G. Sie liegen bei Göllniczbánya, Nagy-Kunchfalu, Nagyfolkmár, sowie an den Gangausläufern von Oruzsina und Kisladna im Komitat Sáros, auf einem etwa 1 qkm umfassenden Gebiete. Die jährliche Gewin-

nung beträgt annähernd 9000 t Eisenerz. Die möglichen Vorräte werden auf $^1/_2$ Mill. t Erze geschätzt.

Ladislaus Graf Csákysches Eisenwerk zu Prakfalva, Akt.-Ges. Der größte Teil der Eisenerzgruben dieser Gesellschaft liegt im Klippberge, wo 0,3—4 m mächtige, vorwiegend Eisenspat führende Gänge in Phyllit- und Chlorit-Schiefer aufsetzen. Das Schürfgebiet umfaßt etwa 3,2 qkm, die streichende Länge der Gänge beträgt etwa 3 km. Die verwertbare Mächtigkeit des Gangsystems soll 60 m betragen. Die Erzvorräte werden auf 450000 t geschätzt. Die Erze enthalten 35—40 % Fe, 2 bis 3 % Mn, ziemlich viel Magnesia, wenig Kupfer und Quarz. Die Ausbeute war bisher nur unbedeutend, etwa 2000 t jährlich, da das Eisenwerk geröstete Erze aus den Gruben des Erzherzogs Friedrich zu Zakárfalva (Klippberg) bezog.

Die Gruben des Baron Ottokar Jakobischen Eisenwerkes in Kassahámor umfassen ein verliehenes Feld von 1,6 qkm. Die Erze bestehen zur Hälfte aus Eisenspat mit 36 % Fe, zur Hälfte aus Braun- und Roteisenerz mit 28—45 % Fe. Die Erze werden von dem Besitzer in eigenen Hochöfen zu Kassahámor verschmolzen. Die jährliche Eisenerzausbeute beträgt etwa 7000 t. Die aufgeschlossenen Vorräte werden auf $^1/_2$ Mill. t und die möglichen Vorräte ebenso groß veranschlagt.

Die Weidingerschen Gruben Mariä Empfängnis in Aranyiadka und Szt. István zu Krompach umfassen ein verliehenes Feld von 0,5 qkm. Die jährliche Ausbeute schwankte zwischen 2500 und 8700 t. Die möglichen Vorräte werden auf 100000 t geschätzt. — Die Göllniczbányaer Gesellschaft gewinnt auf einer etwa 0,5 qkm großen Grubenfläche jährlich etwa 1500 t Eisenerze. Ihr Erzvorrat wird auf 50000 t geschätzt.

Die Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerk-A.-G. besitzt in der Gemarkung von Krompach, Göllniczbánya und Szalánk Grubenfelder von 66 qkm Ausdehnung, in denen die Gänge O-W streichen und 70—90° nach Süden einfallen. Es sind drei Gänge vorhanden, die mit 2—3 m mächtigen Serizitschiefermitteln abwechseln. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 1—4 m, ihre Gesamtmächtigkeit beträgt also 4—12 m. Die möglicherweise vorhandenen Erzmengen werden auf 3,4 Mill. t geschätzt.

Außerdem bauen im Gebiete der Bergkommissariate von Szepes-Igló und Göllniczbánya zahlreiche kleine Gewerkschaften, deren

jährliche Förderung etwa 8000 t Erz beträgt, deren Vorräte jedoch auf rund 1 Mill. t veranschlagt werden.

Im Anschluß an die eigentlichen Eisenerzlagerstätten seien der Vollständigkeit halber noch einige Eisenkiesvorkommen genannt. Die Eisenkiesgrube von Szomolnok arbeitet auf dem Schmöllnitzer Lager, welches südlich der beiden Gangzüge gelegen ist, denen die bisher genannten Betriebe angehören. Der hier auftretende Eisenkiesstock ist auf 420 m Teufe erschlossen und zeigt 40 m Mächtigkeit bei 142 m streichender Länge. Außerdem finden sich noch zwei größere Stöcke, welche steil unter 60—85° gegen Süden einfallen. Die gerösteten Erze enthalten im Mittel 54—63 % Eisen. Die Oberungarische Berg- und Hüttenwerks-A.-G. gewinnt aus ihren 1,7 qkm großen Feldern jährlich etwa 110000 t Pyrit, der 42—51 % S und 35—45 % Fe enthält. Die aufgeschlossenen Eisenkiesvorräte belaufen sich auf 1 200000 t.

Es folgen nun die Vorkommen im Komitate Gömör:

An der Südlehne des Gugelberges bei Dobsina (Dobschau) tritt im Kontakt von karbonischen Schiefern mit Quarzdiorit ein bedeutendes Eisenspatlager auf. Die Länge dieses stockförmigen Lagers beträgt 1130, die Breite 75—300, die Mächtigkeit durchschnittlich 30 m. In die nutzbaren Vorräte des Gugelberges teilten sich bisher als Besitzer der Herzog Philipp von Sachsen-Koburg-Gotha, die Stadt Dobsina, der Graf Andrassy, das ungarische Ärar und einige kleinere Gewerkschaften (Abb. 22). Südlich vom Gugelberglager finden sich weitere Spateisenerze im sogenannten Steinberger Zuge, welche vielfach zutage ausbeißen. Die Spateisensteine haben einen Eisengehalt von 34—37 %, welcher am Ausgehenden im Brauneisenerz bis auf 49 % steigen kann. Die Erze werden hauptsächlich in den Hüttenwerken von Sztraczena verschmolzen. Von den 4—5 Mill. t betragenden Gesamterzmengen des Gugelberges gehören wenigstens 3 Mill. t dem Koburgischen Felde an. Von diesen ist etwa ein Drittel bergbaulich erschlossen.

In den Rieden Biengarten und Maßörter ließ die Stadt Dobsina zur Erschürfung der Erze aus dem Steinseifener Tal einen 1872 m langen Erbstollen treiben. In diesem wurde nach Kreuzung zahlreicher wenig mächtiger Gänge bei 1780 m ein 3—4,5 m mächtiger edler Spateisengang angefahren, der jedoch nicht mehr im städtischen, sondern im koburgischen Grubenfeld, beziehungsweise ärarischen Haidinger-Felde liegt. In den städtischen Gruben wird

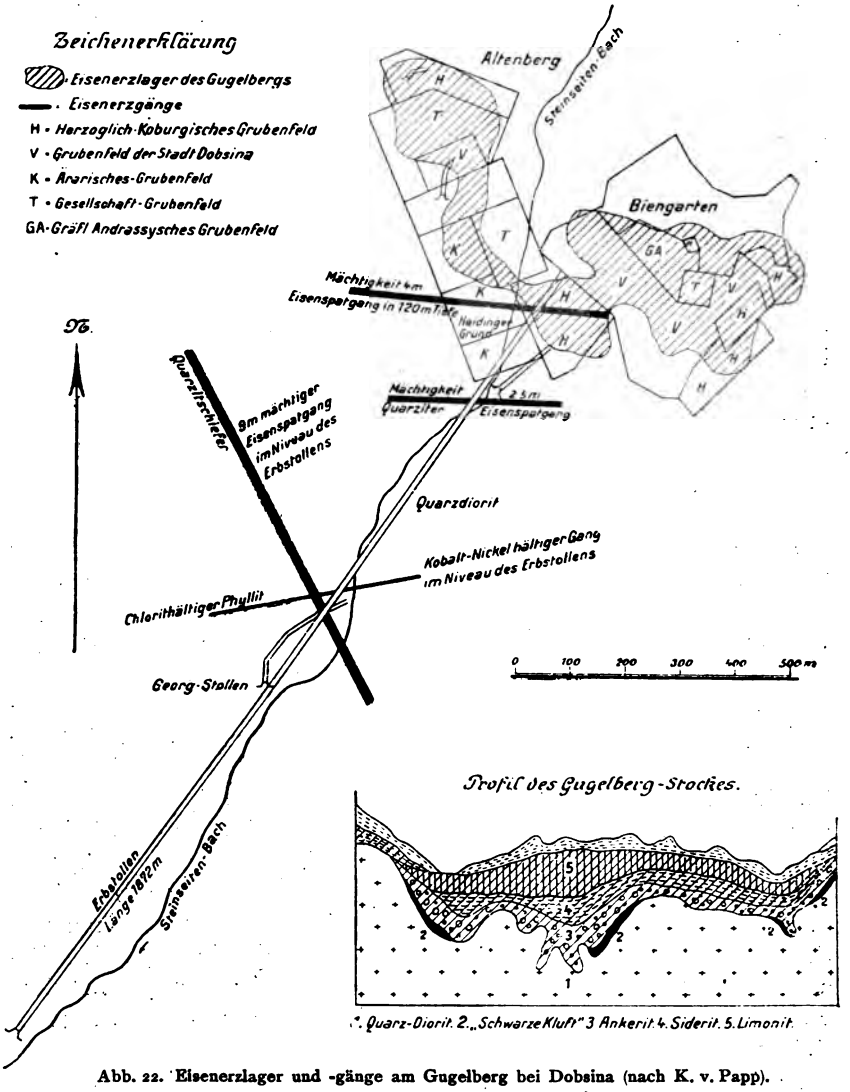


Abb. 22. Eisenerzlager und -gänge am Gugelberg bei Dobsina (nach K. v. Papp).

der dem Quarzdiorit aufgelagerte Spateisenstock, in den Steinberger Gruben hingegen ein Stock von Brauneisenerzen abgebaut. Die jährliche Erzeugung beträgt etwa 14000 t Erz. An aufgeschlossenen Erzvorräten sind 450000 t, an möglichen Erzvorräten 800000 t vorhanden. Das ungarische Ärar besitzt ein 0,8 qkm großes Grubenfeld. Die Erze des Biengartner Stockes sind be-

reits größtenteils abgebaut, doch steht im Károly- und Haidinger-Felde noch ein wertvoller Erzgang an, dessen Vorräte etwa 120000 t Eisenerz betragen. Die Eisenerzgrube des Fideikommiß Graf Andrassy umfaßt nur 0,1 qkm und gewinnt die Eisenerze im Aldás-Grubenfeld im Mäßörter Ried durch Tagebau. Die jährliche Produktion ist sehr gering, die möglicherweise vorhandenen Erzvorräte werden auf 130000 t Erz geschätzt. Im Gugelberg-Gebiet besitzen ferner noch zahlreiche kleinere Gewerkschaften auf einer Fläche von 0,9 qkm Bergbauberechtigungen, unter ihnen die Meisels-Einsatz-Gesellschaft. Während die Produktion dieser kleinen Gewerkschaften jährlich nur etwa 2000 t beträgt, werden die möglichen Erzvorräte ihrer Felder auf 400000 t beziffert.

Südlich von Dobsina zwischen Felsö-Sajó und Oláhpatak streicht eine ganze Reihe WNW-OSO gerichteter Gänge hin, und zwar in den Gemarkungen Felsö-Sajó, Gyula I, Martini, Istvánka, Irma und Janos. Die im Besitze der Firma J. K. Sárkánys Erben befindliche Gewerkschaft „Concordia" hat auf diesen Gängen Grubenfelder von ungefähr 5 qkm Ausdehnung erworben. Die Mächtigkeit dieser Erzgänge schwankt von $^1/_2$—1 m. Südlich von dem genannten Ort, zu Feketepatak hat dieselbe Gewerkschaft ein 0,5 qkm großes Grubenfeld und ein ebensogroßes in den Gemarkungen von Dobsina, Henczkó und Rudna. Der zu erhoffende Erzvorrat der Gesellschaft Concordia wird auf etwa $^1/_4$ Mill. t geschätzt.

Die Eisenerzgänge im Felsösajó-Oláhpataker Zug, welche der Rimamurány-Salgotarjáner Eisenwerks-A.-G. gehören, setzen im Tonschiefer auf und fallen allgemein gegen Süden ein. Sie sind durchschnittlich 1—5 m mächtig und bestehen aus rosenrotem, blättrigem Spateisenstein mit viel Fahlerz. Das verliehene Grubenfeld hat eine Ausdehnung von 4,5 qkm. Die Erze wurden im Károly-Hochofen in Oláhpatak verschmolzen. Die größte Mächtigkeit, und zwar bis über 70 m, erreichen die Gänge des Hermáni-Pál-Gyula-Lagers. Bei einer Gesamtlänge dieser Gänge von 2000 m, einer Durchschnittsmächtigkeit von 1 m und einer gewinnbaren Teufe von 50 m beträgt die zu erwartende Erzmenge 300000 t. Südlich von dem genannten Zuge baut die Grubengruppe von Alsósajó, größtenteils ebenfalls im Besitze der Rimamuránver Gesellschaft, auf Kontaktlagerstätten von Aderdicke bis zu 80 m Mächtigkeit. Der hier auftretende säulige Ankerit enthält in den oberen Horizonten Brauneisenerz, während in größeren Tiefen Spateisenstein vorherrscht. Besonders zu nennen

ist der Ignatz-Stock, eine zylinderförmige Masse von etwa 80 m Durchmesser, die unter 60° gegen Süden einfällt und bis zum Erbstollen, bis zu einer Teufe von etwa 100 m, aufgeschlossen ist. 800 m weiter findet sich der Gampelstock mit etwa 50 m Mächtigkeit, der jedoch bis zum Horizonte des Erbstollens bereits abgebaut ist. Südlich von diesen beiden Gängen ist der Manó-Gang auf 700 m streichende Länge bekannt. Seine Mächtigkeit von 30 m am Ausgehenden verjüngt sich nach der Teufe auf 1—3 m. Das Gebiet dieser Gruppe umfaßt etwa 3,8 qkm und dürfte etwa 500000 t Erzvorräte enthalten.

In der Grubengruppe von Rozsnyó (Rosenau) treten zwischen typischen Porphyroidschiefern linsenförmige Gänge auf, die reiches Eisenerz führen. Die wenig mächtigen mit 70—90° einfallenden, Antimon führenden Gänge vereinigen sich gewöhnlich zu 4—5 m breiten Stöcken. Dieser Gangstock zieht sich an einer 29 km langen Kluft, in ost-nordöstlicher Richtung aus dem Komitat Gömör durch Szepes bis an die Grenze von Abauj-Torna hin. Im einzelnen ist über diese Erzlagerstätten folgendes zu bemerken: Der Klementi-Gang im Rozsnyóer Grubenfelde fällt mit 30° nach Nordwesten ein und besteht aus drusigem Brauneisenerz mit Kupfer- und Pyritadern. Bei einer Mächtigkeit von 1—5 m ist er auf eine Länge von 180 m aufgeschlossen, jedoch größtenteils abgebaut. Bedeutung besitzt ferner der Lipót-Szadlovsky-Gang mit einem Einfallen von 50° nach Südwesten und einer streichenden Länge von 650 m bei einer Mächtigkeit von 1—8 m bis zu einer Teufe von 250 m. Er besteht ebenfalls aus drusigem Brauneisenerz, das nach der Tiefe in grobkörnigen Spateisenstein, welcher Silbererze enthält, übergeht. Die anstehenden Erzvorräte werden auf 1080000 t geschätzt. Der Bernardi-Gang besitzt eine streichende Länge von 200—850 m und ist in der Fallrichtung auf über 180 m aufgeschlossen. Der 1900 begonnene Erbstollen der Rimamuránver Gesellschaft kreuzt bei 900 m den 6 m mächtigen, aus reinem Spateisenstein bestehenden Szadlovszky-Gang, bei 1200 m den 0,5 m mächtigen Elek-Gang, bei 1300 m den 0,5 m mächtigen Ilona-Gang und schließlich bei 2000 m den 1 m mächtigen mit Ankerit und Eisenspat ausgefüllten Bernardi-Gang. Dieser streicht im allgemeinen SW-NO und fällt mit 16—40° nach Nordwesten ein. Er besteht aus grobkörnigem, rosenrotem Eisenspat und ist stellenweise mit Pyrit und Kupferkies vermengt. Er enthält 39% Eisen, 5% Manganoxyd, 6% Kieselsäure, 1,3% Kalk. Bei einer mittleren

Länge von 700 m, einer Teufe von 150 m und einer Mächtigkeit von 4 m wird die anstehende Erzmenge auf 1 380 000 t geschätzt. Als Fortsetzung der letztgenannten Gänge schließen sich mehrere weitere Gänge an, die auf Nickel-, Kobalt- und Fahlerze abgebaut wurden. Die dabei auf die Halde geworfenen großen Mengen von Spateisenstein wurden später gut verwertet. Die Rimamurány-Salgótarjáner-Eisenwerks-A.-G. hat in der Grubengruppe von Rozsnyó einen Felderbesitz von 5,3 qkm und gewinnt jährlich etwa 52 000 t Eisenerz. Die vorhandenen Eiseherzvorräte werden folgendermaßen geschätzt:

Lipot-Szadlovsky-Ganggruppe	1 080 000 t
Bernardi-Ganggruppe	1 380 000 t
Rozsnyó-Csucsomer-Gänge	140 000 t
insgesamt	2 600 000 t.

Die Gesellschaft betreibt außerdem noch die Grubengruppe von Sebespatak, westlich von Rozsnyó. In der Gemarkung von Sebespatak (Bisztra) und Rekenyeujfalu an den Westlehnen des Ivágyóberges finden sich zahlreiche Gänge mit Ost-West gerichtetem Streichen, steilem Einfallen und sehr verschiedener Mächtigkeit, die durchschnittlich 2—3 m beträgt. Abgebaut wird nur der Arthur-Attila-Gang, dessen Länge 400 m beträgt und der bis 15 m Mächtigkeit erreicht. Diese verringert sich aber in der Tiefe auf 2 m. Das Erz hat einen verhältnismäßig hohen Eisengehalt von 38—42 %. Die Vorräte des Arthur-Attila-Ganges werden auf 1 120 000 t, die der übrigen Gänge auf 30 000 t geschätzt.

Die Rozsnyóer staatlichen Gruben. Zur Grubengruppe von Rozsnyó gehören alle Gruben in der Gemarkung von Rozsnyó, Nadabula, Rudna und Csucsom. Die gewinnbare Länge der in diesen Gemarkungen auftretenden Erzgänge beträgt 500 m, die Teufe 50 m, die Mächtigkeit 2 m, so daß 150 000 t zu erhoffen sind. In der ärarischen Bergdomäne von Rudna sind an der Südlehne des Ivágyóberges auf einem Gelände von 1,7 qkm bisher Gänge von etwa 250 m Gesamtlänge bei 5 m Mächtigkeit und 80 m gewinnbarer Teufe aufgeschlossen. Sie ergeben einen Vorrat von 200 000 t Eisenerz. Sie sind durch den 381 m langen Vilmos-Stollen angefahren. Würde man diese Gänge durch den Nadabualer-Auguszta-Stollen bei 2,5 km Länge aufschließen, so wären noch weitere 200 000 t Eisenerzvorräte mit 40 % Eisengehalt zu erhoffen.

Auf der Fekete-Grube der ärarischen Bergdomäne von Csucsom ist ein 1,3 m mächtiger Manganerzgang mit ost-westlichem Strei-

chen und südlichem Einfallen bekannt. Er zeigt folgende durchschnittliche chemische Zusammensetzung:

	Rosenroter Manganspat			Schwarzkörniger Manganspat		
SiO_2	38,57 %			33,40 %		
FeO	3,08 %	(Fe	2,40)	8,10 %	(Fe	6,30)
Al_2O_3	1,29 %			2,67 %		
P_2O_5	0,04 %	(P	0,019)	0,07 %	(P	0,03)
Mn_3O_4	46,85 %	(Mn	33,76)	43,97 %	(Mn	31,68)
CuO	0,08 %	(Cu	0,06)	0,03 %	(Cu	0,03)
CaO	4,86 %			3,10 %		
MgO	0,20 %			0,50 %		
S	0,13 %			0,07 %		
H_2O u. CO_2	4,95 %			8,15 %		

Dieser Manganspat dient zur Herstellung von Ferromangan im Hochofen von Vajdahunyad. Die anstehende Manganerzmenge auf dem 0,3 qkm großen Gebiete wird auf 10000 t geschätzt.

Die Eisenerzgänge des Gömörer Hradek: Die Czetneker Concordia-Gewerkschaft besitzt an den Lehnen des 812 m hohen Hradek, zwischen Czetnek und Jolsvo, großangelegte Gruben, in denen zwei Ganggruppen, und zwar als östliche die Unterhradeker, und als westliche die Oberhradeker Ganggruppe, aufgeschlossen sind. Die Unterhradeker Eisenerze werden seit Urzeiten abgebaut und lieferten jahrhundertelang das Erz für die Hochöfen des Czetneker Tales. Die Degen- und Waffenfabrikation von Czetnek hatte schon im 12. Jahrhundert einen bedeutenden Ruf. Das Erzvorkommen von Unterhradek zeigt vier Gänge, die paarweise parallel laufen. Der Hauptgang und der Postredna-Gang streichen O-W und fallen nahezu saiger ein. Sie besitzen eine Mächtigkeit von 1—15 m. Nach Osten keilen beide aus, während sie im Westen durch die querstreichenden Spolecsna- und Rucsna-Gänge abgeschnitten werden. Letztere sind 0,5—2 m mächtig und keilen in beiden Richtungen aus. Der Hauptgang besitzt eine Länge von 500 m, der Postredna-Gang von 400 m, der Spolecsna- und Rucsna-Gang eine Länge von 150 bzw. 75 m. Die Lagerungsverhältnisse der Oberhradeker Ganggruppe sind denen der vorher beschriebenen Ganggruppe insofern ähnlich, als die Eisenerzlagerstätten hier wie dort bisher nur im Quarzit bekannt wurden. Die Lagerstätten selbst bilden ihrer Form nach zahlreiche nahe aneinanderliegende Schläuche von sehr verschiedener Gestalt und Größe, deren Hauptstreichen NW-SO gerichtet ist. Dieser Zug butzenförmiger Vorkommen besitzt eine Länge von etwa 1 km. In den oberen Zonen wurde Kupfererz abgebaut,

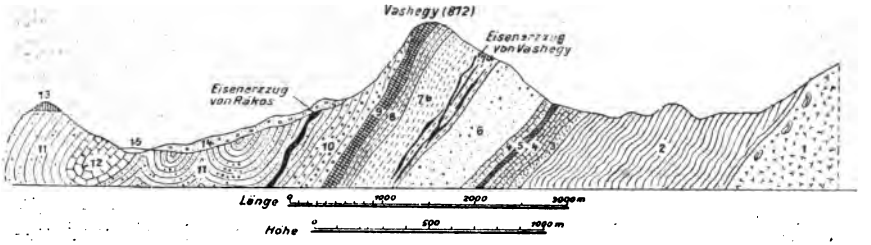


Abb. 23. Geologisches Profil des Vashegy und seiner Umgebung (nach H. von Böckh).

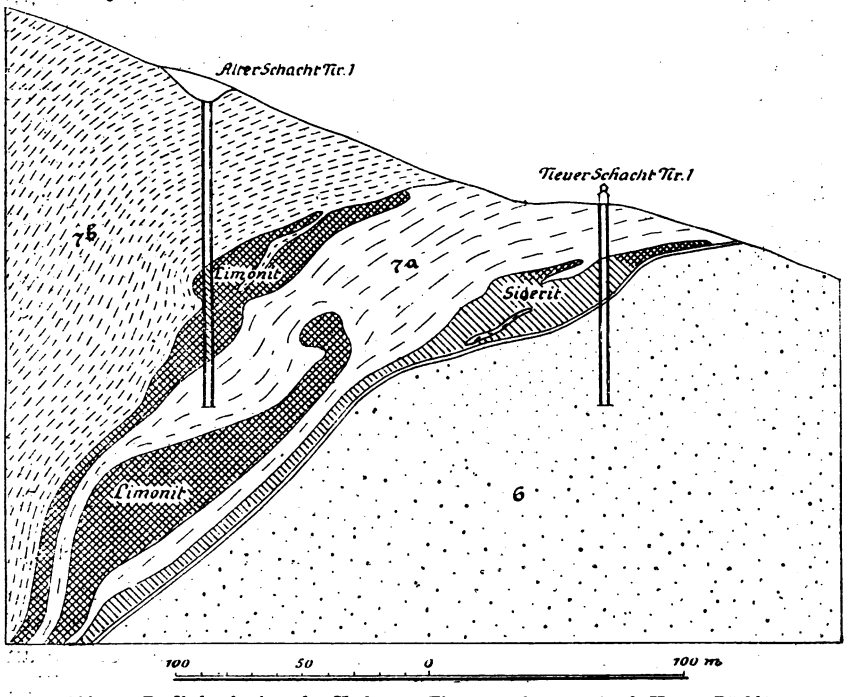


Abb. 24. Profil durch eines der Vashegyer Eisenerzvorkommen (nach H. von Böckh).
Die Bedeutung der Zahlen ist für beide Abb. dieselbe.

1 Granit, 2 Altpaläozoische metamorphe Sedimente, 3 Diorit, Amphibolit- und Chloritschiefer, 4 Karbonischer Tonschiefer, Graphitschiefer, Graphit, Sandstein, 5 Bituminöser, dolomitischer Kalk und Dolomit mit aus ihnen entstandenen Marmor und Magnesit, 6 Porphyroid, 7a Graphitischer Schiefer mit den Eisenerzgängen von Vashegy, 7b Graphitischer Quarzitschiefer, 8 Chloritischer, glimmerhaltiger Phyllit, 9 Quarzsandstein, 10 Quarzitisches Konglomerat und Brekzie, 11 Werfener Schiefer mit den Erzgängen von Rákos, 12 Dolomit und Kalk der mittleren und oberen Trias, 13 Andesittuff und Brekzie, 14 Schutt und Gerölle des Pliozäns und Diluviums, 15 Alluvium.

in der Tiefe herrscht jedoch Siderit vor, der stellenweise in Limonit umgewandelt ist. Der Eisengehalt der Erze schwankt zwischen 44 und 51 %. Die verliehenen Felder der Hradeker Gruben haben eine Fläche von 1,1 qkm. Aufgeschlossen sind 250000 t Erz, zu erhoffen 300000 t Erz.

Die Vorkommen von Vashegy-Rákos: In der Gemarkung Szirk und Rákos, westlich von Jolsva, finden sich die mächtigsten Eisenerzlager des ungarischen Erzgebirges. Die Vashegy-Gänge treten in graphitischen Quarzitschiefern auf, die einem Porphyroid aufgelagert sind. Darüber folgen permische glimmerige, phyllitartige Sandsteine, Quarzitkonglomerate, Brekzien und schließlich Werfener Schiefer, in denen die Rákoser Gänge aufsetzen. Den Grundstock des Gebirges bilden Granit und paläozoische Schiefer und Sandsteine, in deren Schichtenfolge Dioritschiefer und metamorphosierte Kalke und Dolomite nicht fehlen (Abb. 23 u. 24). Die Vashegyer Gänge bilden ein Kluftsystem, in drei Zügen angeordnet, in denen sich das Erz im allgemeinen in Form von unregelmäßigen Linsen und Stöcken abgelagert hat. Die Gänge sind voneinander durch graphitische Schiefer getrennt, welche zuweilen auch dem Erz selbst zwischengelagert sind. Die Eisenerze bestehen in den oberen Horizonten und den Hangendlagern aus Brauneisenerz, in der Teufe und den Liegendlagern aus Eisenspat, der auch oft mit Ankerit wechsellagert. Der Ankerit wird von den dortigen Bergleuten „Rohwand", der Siderit und Limonit „Ruda" genannt. Das Brauneisenerz enthält durchschnittlich 46 % Eisen und 4 % Mangan, der Eisenspat 40% Eisen, 8% Mangan und 10% unlösliche Bestandteile. Die Erze sind daher als Eisenmanganerze zu bezeichnen. Die erzführende Zone besteht aus mehreren parallelen Lagern. Das Liegendlager ist ununterbrochen auf 1400 m Länge bekannt. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 5 und 10 m, erreicht stellenweise sogar 25 m, während das Einfallen 30—36° zeigt. Die Gangmasse besteht aus manganreichem, schwarzem Limonit und Siderit. Der schwarze Limonit tritt nur in den oberen Schichten auf und erreicht oft einen Mangangehalt von 19 %. Die Vorräte an aufgeschlossenem Erz des Liegendlagers betragen 1,8 Mill. t Eisenerz mit durchschnittlich 40 % Eisengehalt. Der zweite größere Gangzug erreicht 30, stellenweise sogar 60 m Mächtigkeit bei einer streichenden Länge von nahezu 1 km. Hier werden seit etwa 200 Jahren Eisenerze abgebaut, und zwar vorzüglich Braun- und Roteisenerze. Das Brauneisenerz hat einen Eisengehalt von 45—60 %. Die aufgeschlossenen Vorräte sind auf 1 Mill. t zu schätzen.

Der Rákoser Eisenerzzug bildet südlich vom Vashegy in der Gemarkung Rákos ein zusammenhängendes Gangsystem von 3 km Breite, welches anfangs von Westen nach Osten streicht, später

aber, und zwar auf eine Länge von etwa 4 km sich nach Ost-Nord-Ost wendet. Die Mächtigkeit dieses Gangzuges schwankt von $^1/_2$ m bis zu 35 m und ist im Durchschnitt auf 12 m zu veranschlagen. In der Gangfüllung läßt sich eine dünnere Liegendkluft und eine mächtigere Hangendkluft, die durch ein 23 m mächtiges Tonschiefermittel getrennt sind, feststellen. In dem oberen Teil des Gangzuges findet sich Limonit, in der Tiefe herrscht Siderit vor. Der Erzgang ist zur Zeit bis auf 332 m saigere Teufe erschürft. Bei einer Länge des doppelten Hauptganges von Rákos von 400 m, einer Teufe von 250 m und einer Gesamtmächtigkeit von 12 m ergeben sich 3,6 Mill. t aufgeschlossene Eisenerzvorräte. Das Brauneisenerz enthält durchschnittlich 40 %, der Eisenspat 35 % Eisen. Aus anderen Gangpartien von Rákos und Vashegy sind noch 400000 t Erze zu erhoffen.

Das Heinzelmannsche Eisenwerk besitzt am Vashegy ausgedehnte Grubenfelder bei Szirkturcsok, bei Rákos, Nandrás und südlich von Jolsva in der Gemarkung von Licze. Die Erze zeigen folgende Beschaffenheit:

	Erz vom Vashegy		Erz von Rákos		Erz vom Vashegy		Erz von Rákos
H_2O . .	14,6 %	16,32 %	2,44 %	Cu	0,41 %	0,14 %	0,60 %
SiO_2 . . .	8,05 %	1,65 %	20,13 %	S	0,01 %	0,12 %	0,04 %
Fe_2O_3 .	69,43 %	53,56 %	73,75 %	$CaCO_3$.	0,42 %	6,63 %	0,32 %
Mn_2O_3 .	4,52 %	5,92 %	1,90 %	$MgCO_3$.	—	9,46 %	—
Al_2O_3 .	2,54 %	4,54 %	1,28 %				

Der durchschnittliche Eisengehalt des geförderten Erzes betrug:

János-Grube am Vashegy	40 %,	Licze	44 %,
Magnaespei „ „	50 %,	Nandrás	47 %,
Rákos	47 %,	Tölgyes	51 %.

Die verliehenen Felder bedecken etwa 1 qkm. Die Menge der aufgeschlossenen Erze beträgt 400000 t, der möglich vorhandene Erzvorrat etwa 1,2 Mill. t.

Die Gömörer staatlichen Eisensteingruben liegen in den Gemarkungen Dobsina, Tiszolcz, Szirk, Turcsok, Rozsnyó, Csucsom, Nadabula und Rudna. Die Bezirke von Dobsina, Rozsnyó, Nadabula und Rudna wurden bereits oben behandelt. Westlich von diesem Gebiet liegt die Gegend von Tiszolc. Hier lagern an den Nordlehnen des Magnetova- und Masnaberges zwischen Kalkstein und Andesit Eisenerzbutzen, deren Erzvorräte

kaum 10000 t übersteigen dürfen. Die Vashegyer ärarische Bergdomäne liegt auf dem 700 m hohen Vashegy zwischen Szirk und Turcsok. Es sind drei Lager bekannt, die jedoch bis zum Horizont des Franz-Josef-Erbstollens (504 m) fast vollständig abgebaut sind. Die noch zu erwartende Erzmenge beträgt 840000 t und besteht in der Hauptsache aus Eisenspat mit 40% Eisen, 5% Mangan, 0,1% Kupfer, 0,01% P und 0,4% Schwefel. In den östlichen ärarischen Grubenfeldern sind noch etwa 150000t Erz zu erwarten.

Die Gruben des Herzogs Philipp von Sachsen-Koburg-Gotha-Kohárу. Im östlichen Teile des Vashegy tritt ein 100m langer und 20m mächtiger Eisenerzstock als östlichster Ausläufer der Erzzone auf, der einen Erzvorrat von etwa 210000t mit einem Gehalt von 35—45% Eisen enthält. Das Töges-Lager in der Gemarkung von Rákos besitzt eine Länge von 300 m bei einer Mächtigkeit von 1—3 m, ist aber von Tage aus bis zum Katalin-Stollen, also bis zu einer Tiefe von etwa 80 m, bereits abgebaut. Unter dem Katalin-Stollen steht Siderit an, dessen Vorrat auf 30000 t geschätzt wird. Aus den übrigen zwischenliegenden Gängen, und zwar dem Jazoina-Babom, dem Verekova-Gang und den Maszkova-Gängen sind noch etwa 254000 t Erz zu erhoffen. Im ganzen sind also im Revier des Herzogs Philipp von Sachsen-Koburg-Gotha in der Gegend von Rákos und Vashegy 210000 t aufgeschlossene und 90000 t mögliche Erzvorräte zu erwarten. Das ganze Revier von 0,4 qkm hat in den letzten Jahren vor dem Kriege die Erze für den Hochofen von Vörösvágás geliefert. Von kleineren, nicht näher bekannten Gewerkschaften derselben Gegend werden noch 100000 t möglicher Eisenerzvorräte angegeben.

Die Gräflich Georg Andrassyschen Bergwerke sind über ein sehr weites Gebiet verstreut. Im westlichen Teil der Domäne an der Ostlehne des Rákosberges sind 12 Eisenerzgänge bekannt, die NO-SW streichen und nach NW einfallen. Eine zweite Ganggruppe erstreckt sich von der Burg Krasznahorka bis zum Péntek-Bach. Ein weiterer Gang, der sogenannte Antal-Lipót-Gang, liegt nordöstlich vom Málhegyer Stocke. Die dritte Ganggruppe liegt nördlich von der Pipitka-Spitze und besteht aus zahlreichen 40—80 cm mächtigen, 10 m langen Linsen. Eine vierte Ganggruppe findet sich zwischen Dernö und Kovácsvágás. Die Zusammensetzung der Erze ist folgende:

	Krasznahorka-Váralja (György)	Dernöer Dénesfeld		Krasznahorka-Váralja (György)	Dernöer Dénesfeld
Fe . .	46,28 %	51,87 %	P . . .	0,05	0,02
Mn .	1,29 %	2,23 %	S . . .	0,17	0,12

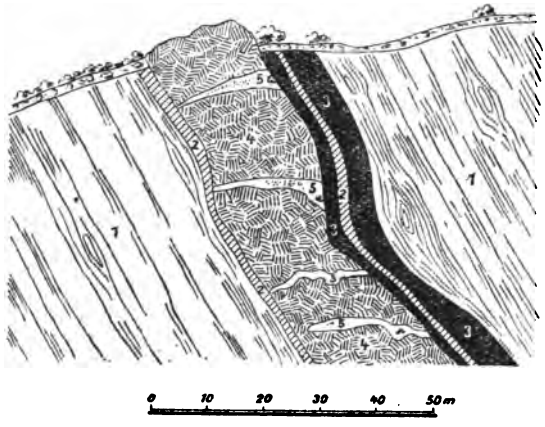
Im Jahre 1893 wurden die Gruben von der Rimamuránver Gesellschaft in Pacht genommen und hatten seitdem einen erfreulichen Aufschwung zu verzeichnen. Der Gesamtertrag des 12 qkm großen Grubenfeldes betrug in den Jahren 1867—1904 nur 367 825 t, welche teils im Inlande, teils nach dem Auslande verkauft, zum Teil aber auch im eigenen Eisenwerk zu Dernö verschmolzen wurden. Die vorhandenen Eisenerzvorräte betragen an aufgeschlossenen Erzen 933 500 t, an möglich vorhandenen 1 200 000 t, somit zusammen 2 133 500 t.

Die Gruben der Kattowitzer A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb liegen in der Gemarkung Lucska und Barka in unmittelbarer Nachbarschaft der Krasznahorkaer Domäne östlich von Kovácsvágás in dem gewundenen Csermosnyatale. Die Eisenerzlager liegen am Kontakt von Karbonsandstein und Triaskalk. Der bedeutendste Gang, der Gábor-Gang, streicht NO-SW unter dem sogenannten Görmöczbányaer Bergorte. Bei einer bauwürdigen Länge von 115 m und einer Mächtigkeit von 2—15 m fällt er mit 40—45° gegen Nordosten ein. Am mächtigsten ist er im Osten, wo der Eisenspat durch Ankerit verdrängt wird. Die Gangmasse besteht bis zu 35 m Teufe aus drusigem Brauneisenerz, in größeren Teufen aus Eisenspat. Nordwestlich von Barka liegt der Gabe-Gottes-Stock mit 20—30 m Mächtigkeit. Die Gangmasse besteht aus kalkigem Schiefer mit 30—37 % Eisengehalt. Nordöstlich von Barka am Vöröshegy liegt der 1—2 m mächtige Roteisenstein führende Kamillagang. Die Erze zeigen folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

	Brauneisenerz von Görmöcsbánya	Roteisenerz von Barka		Brauneisenerz von Görmöcsbánya	Roteisenerz von Barka
Fe . .	42,39 %	50,52 %	Mn . .	1,87 %	1,26 %
P . .	0,16 %	0,10 %	Cu . .	—	0,01 %

Der Gábor-Gang ist bis zu 80 m Tiefe aufgeschlossen. Bei 100 m streichender Länge, 60 m Teufe und 5 m durchschnittlicher Mächtigkeit, ergeben sich auf dem 1,3 qkm großen verliehenen Felde 90 000 t aufgeschlossene Eisenerzvorräte. Aus den Barkaer Richard-, Melania- und Klementi-Feldern an der Komitatsgrenze sind noch etwa 50 000 t Eisenerze zu erwarten.

Die im Besitze der Erben Franz Schneiders befindlichen Gabe-



1 Glimmerschiefer, 2 Weißer Tonschiefer, 3 Schwarzschiefer, 4 Eisenspat, Quarz mit eingesprengtem Eisenkies, Kupferkies, Malachit, Azurit und Fahlerz.

Abb. 25. Profil des Luzia-Lagerganges (nach K. v. Papp).

Gottes- und Franz-Stöcke des gleichen Bezirkes dürften ebenfalls annähernd 500000 t Erz mit 38—40% Eisen enthalten. Diese und noch andere zahlreiche Gewerkschaften können auf ihren 2,4 qkm großen verliehenen Feldern noch etwa 40900 t Erz abbauen mit einem Eisengehalt von 35—40%.

Im Gebirgslande des nördlichen Teiles des Komitats Abauj-Torna, das zu den Ausläufern des ungarischen Erzgebirges gerechnet wird, treten zwischen Meczenzef und Jaszo drei Eisenerzgangzüge in Glimmerschiefern und paläozoischen Tonschiefern auf. Der nördlichste, der Constantia-Gangzug, an der Grenze des Komitats Szepes, streicht Ost-West unterhalb des 944 m hohen Fichtenhübl und besitzt eine Mächtigkeit von 4 m. Der zweite, mittlere, sogenannte Eisenzechener Zug, führt ein 12 m mächtiges und nahezu saiger einfallendes Eisenspatlager. Die größte Mächtigkeit in diesem Zuge hat der Luzia-Lagergang mit 20 bis 24 m, die jedoch teilweise auf 12 m herabgeht und im Durchschnitt auf 4—8 m zu veranschlagen ist. Dieser Lagergang (Abb. 25) ist durch gute Aufschlüsse auf 2000 m streichende Länge und auf 300 m im Fallen bekannt. Die Ausfüllungsmasse des Ganges besteht aus Siderit, welcher von Quarzgängen und Adern quer durchzogen ist. In den Drusenräumen des Quarzes sind Eisen- und Kupferkies, Kupferkarbonate und Fahlerze ausgeschieden. Die Luzia-Grube allein lieferte im Jahre 1907: 71600 t Eisenerz. Der Liegendgang besitzt eine Mächtigkeit von 3—18 m und besteht aus dichtem, kristallinischem Eisenspat mit 39% Eisen und 2,5% Mangan. Die abbauwürdige Erzmenge dieses Zuges wird auf 3 Mill. t Eisenerz geschätzt. Der dritte Zug durchquert die Ortschaft Meczenzef und führt Eisenspat von etwa 2 m Mächtigkeit, der von der Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G. verschmolzen wird.

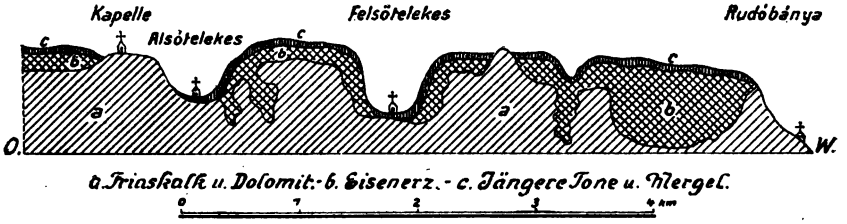


Abb. 26. Profil des Eisenerzlagers von Rudóbánya (nach K. v. Papp). Stark überhöht.

Borsoder Gewerkschaft von Rudóbánya. In beträchtlicher Entfernung südlich von den bisher erwähnten Vorkommen befinden sich im Komitate Borsod in der Gegend von Rudóbánya mächtige Eisenerzstöcke, die zum Teil aus Brauneisenerz, seltener aus Roteisenerz und Eisenglimmer bestehen. Die Erze sind in den Klüften von Triaskalk und Dolomit abgesetzt und durch jüngere Tone und Mergel überdeckt. Wo diese durchschnittlich 10 m dicke Decke erodiert ist, treten die Erze zutage (Abb. 26). Die Mächtigkeit der Lagerstätte beträgt im Durchschnitt 15 m, erreicht stellenweise sogar 40 m. Die Zusammensetzung des reinsten Fördererzes ist folgende:

Eisenoxyd	68,57 % (Fe 48,06 %)	Magnesia	1,02 %
Kieselsäure	10,10 %	Kupferoxyd	0,11 %
Tonerde	2,24 %	Phosphorsäure	0,03 %
Manganoxyd	4,03 % (Mn 2,91 %)	Schwefelbaryum	3,44 %
Kalk	1,40 %.		

Der durchschnittliche Eisengehalt beträgt jedoch nicht 48, sondern nur 39 %. Die Gewinnung des Erzes erfolgte ursprünglich bergmännisch, doch ging man bald zum Tagebau über. In den Jahren 1881—1907 lieferten die Gruben 5 300 000 t Erz. Der aufgeschlossene Erzvorrat wird auf 4,9 Mill. t geschätzt. Die möglicherweise vorhandenen Erze mögen ein Vielfaches dieser Ziffer betragen. Die alten Kalke des Komitats Borsod bergen noch eine große Anzahl derartiger Limonitstöcke, deren Vorräte auf etwa 1,1 Mill. t geschätzt werden bei einem Eisengehalt von 28—30 %.

Am Nordrande des Komitats Nógrád an den Quellen der Bäche Ipoly und Losoncz in den Gemarkungen Snisnóbánya. Lónyabánya, Puricska und Padrecsány tritt ein Magnetitzug auf, der jedoch bisher keiner besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt worden ist. Alte Aufschlüsse finden sich auf einem verliehenen Gebiete von 2,2 qkm. Es sind etwa 25 000 t Limonit zu erwarten mit einem Eisengehalt von 25 %. Außerdem dürfte ein Vorrat von 500 000 t Ankerit und 20 % igem Siderit vorhanden sein.

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

Die wichtigeren Lagerstätten des die Wiege des ungarischen Eisenhüttenwesens darstellenden Komitates Zólyom liegen in der Gegend von Libetbánya und Pojnik. An Kontakten von Andesit und paläozoischen Schiefern setzen beachtenswerte Eisenerzlager auf. Sie werden in den Gemarkungen Libetbánya, Breznóbánya und Vacok in einem Gebiete von 2,3 qkm auf 1,2 Mill. t Vorräte geschätzt. Aufgeschlossen ist ein Vorrat von etwa 130000 t mit etwa 30 % Eisen und 30 % Kieselsäure. In der staatlichen Jamesna-Grube bei Libetbánya werden in einem 0,3 qkm großen Grubenfelde Eisenerze mit einem Eisengehalt von 31 % gewonnen. Außerdem besitzt der Staat Freischürfe bei Vacok, Sebeser und Breznóbánya. In diesem Gebiet sind an 30%igen Kieseleisenerzen etwa 20000 t aufgeschlossen und etwa 300000 t zu erwarten.

Im Komitat Liptó finden sich Lagergänge mit Chalkkopyrit und einer aus Spateisenstein bestehenden Ausfüllungsmasse, deren zu erwartende Eisenerzmenge auf 500000 t, mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 40 %, geschätzt wird.

Die gesamten Eisenerzvorräte des ungarischen Erzgebirges, seiner Ausläufer und der anschließenden Gebirge in den Komitaten Szepes, Gömör, Abauj-Torna, Borsod, Heves, Nográd, Zólyom und Liptó stellen sich nach v. Papp wie folgt dar: In einer Gesamtfläche von 123 qkm sind aufgeschlossen:

	26 143 000 t
und zu erhoffen	47 680 000 t
zusammen	73 823 000 t.

Das zuletzt genannte Komitat Liptó liegt in der Einsenkung zwischen hoher und niederer Tatra, welche sich von hier in den nördlichen Teil des Komitats Szepes hinüberzieht. In diesem Teile des alten Oberungarns, der jetzt nicht nur von der Tschecho-Slowakei, sondern auch von Polen als neuer Landesteil beansprucht wird, finden sich Manganerze, die schon lange bekannt sind. In den 70er Jahren wurden sie am Ausgehenden, wo die Vorkommen sekundär angereichert waren, hin und wieder abgebaut, im allgemeinen aber waren sie bis zum Ausbruch des Krieges, als der Bedarf an heimischen Manganerzen stieg, in Vergessenheit geraten. Das genannte Gebiet ist ein aus alttertiären Schichten (Flysch) zusammengesetztes Hügelland, in welchem der manganerzführende Teil eine Längenerstreckung von 10 km, zwischen Poprad (Deutschendorf) und Janóc, einnimmt. Der davon als

abbauwürdig festgestellte Abschnitt bei Kissóc nimmt nur etwa ein Sechstel der als manganerzführend nachgewiesenen Gesamtfläche ein und beträgt ungefähr 5 qkm. Kleinere ähnliche Vorkommen finden sich in der Nähe. Wegen der ausgesprochenen Konkordanz der Lagerstätten mit den Mergeln und Sandsteinen des Flysch werden sie „Erzflöze" genannt. Von den beiden vorhandenen Flözen wurde nur das untere, 9,5—1,2 m mächtige als bauwürdig erkannt. Das Erz ist ein stark mit Manganoxyden imprägnierter, grauer, bei der Verwitterung blauschwarz anlaufender Schiefer, der in würfelige Stücke zerfällt. Das ursprüngliche, durch die Manganoxyde mehr oder weniger verdrängte Material des Schiefers ist kieselig-dolomitisch. Die Ausbildung der Lagerstätte ist ganz regelmäßig. Sie kann im ganzen gewonnen werden, da taube Zwischenlager fehlen. Die Aufschlüsse erfolgten durch Stollen von der Linie des Ausgehenden aus, welches die Hänge des Tales bei Kissóc umsäumt. Der Mangangehalt schwankt zwischen 10 und 31 % und beträgt im Mittel 20—22 %. Ferner enthält das Erz durchschnittlich 0,13 % P, 0,36 % S, 16,4 % SiO_2 und etwa 13 % Kalk, Magnesia und Tonerde. Bemerkenswert ist der bei der Analyse sich ergebende hohe Glühverlust von 30 %, der, abgesehen von chemisch gebundenem und hygroskopischem Wasser, hauptsächlich auf den Kohlensäuregehalt der dolomitischen Beimengungen zurückzuführen ist. Die Lagerstätte verdankt ihre Entstehung dem Absatz alttertiärer Manganseifen, deren Material wohl erodierten Vorkommen der Niederen Tatra entstammt.

Ob diese Lagerstätte Bedeutung auch in Friedenszeiten haben wird, ist vorläufig zweifelhaft. Die Frage der Bauwürdigkeit ist von noch unbekannten zeitlichen und örtlichen Voraussetzungen abhängig. Es scheint aber, daß sie für die Zwecke der nahegelegenen mährisch-schlesischen Hütten bejaht werden kann. Im Jahre 1918 erreichte die monatliche Förderung 6000 t, und am Ende der kriegerischen Operationen war, nachdem man eine 2 km lange Seilbahn zur nächsten Bahn gebaut und die Grube gut vorgerichtet hatte, der Betrieb so weit, daß er 12000 t monatlich liefern konnte. Die nach der jetzigen Kenntnis vorhandene abbauwürdige Erzmenge kann auf 1,5 Mill. t mit 19—20 % Mangan geschätzt werden.

Länger bekannt als das genannte Vorkommen sind im Komitat Szepes die Manganerzbergwerke in dem Gemeindegebiet von Lándzsásötfalu, welche im Jahre 1913 6500 t produzierten.

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

4. Nordöstliche Karpathen.

Der Erzbezirk dehnt sich über die Beskiden nach dem Südwestabhang der Waldkarpathen bis in die Gegend südlich von Máramaros aus (Abb. 21). Andesitische Eruptivmassen treten hier an die Ungvar-Máramaroser Klippen heran. Die Erzlagerstätten sind meist an lichte Tuffe gebunden.

Auf einem Sandsteinzug im Komitat Zemplén finden sich in der Gemarkung von Banszka drei unter 30° gegen Süden einfallende Lager von nierenförmigem, faserigem Brauneisenerz in Trachyttuff. Ihre streichende Länge beträgt etwa 400 m, ihre Mächtigkeit kaum 6 m. Die Vorräte werden annähernd auf 50000 t geschätzt.

Im Komitat Ung sind mehrere Eisenerzlager von geringerer Mächtigkeit bekannt, die in der Hauptsache aus einem „Opaleisenstein" genannten, stark verkieselten Erz bestehen und deren Menge auf etwa 100000 t geschätzt wird.

Neben mehreren unbedeutenden Gängen finden sich im Komitat Bereg hauptsächlich Eisenerzlager und -stöcke. So baut die Dolha-Rókamezöer A.-G. bei Bilke und Szajkófalu auf einem Netzwerk von Erzadern und Schnüren, die stellenweise zu ovalen, 2—4 m mächtigen Stöcken anschwellen und mit drusigem, traubenförmigem Toneisenstein und sandigem Brauneisenstein ausgefüllt sind; in der Teufe findet sich auch Spateisenstein. Auch Raseneisenerze kommen, unabhängig davon, dort vor. Das verliehene Gebiet hat eine Größe von 1,5 qkm. Es werden gewonnen:

Raseneisenerze	mit	18—24 %	Eisen,
Eisenspat	„	36 %	„
Limonit	„	36—40 %	„

Die aufgeschlossene Erzmenge beträgt 4800, die zu erwartende 164000 t.

Im Komitat Máramaros wurden die Eisenerzgruben in letzter Zeit meist nicht betrieben. Die dortigen unaufgeschlossenen Vorräte werden auf 200000 t eines 36 %igen Erzes geschätzt. Außerdem sind in der Teufe noch vielleicht 300000 t Pyrit zu erwarten. Die verstreuten Limonitlager des Komitats Szatmár lassen eine Erzmenge von 100000 t mit 30 % Eisen erhoffen, zu denen noch etwa 1 Mill. t Eisenkies kommen dürften.

Die gesamten Eisenerzvorräte des Nord-Ost-Karpathen-Bezirkes,

soweit sie auf altungarischem Gebiet liegen, beliefen sich nach der Schätzung von 1909 etwa

auf 25 000 t aufgeschlossenes Erz
960 000 t vermutlich vorhandenes Erz
985 000 t.

Am Südrande des berühmten karpathischen Golderzgebietes von Nagybánya liegt ein Eisenmanganerzvorkommen im Komitate Szolnok-Doboka, dessen wirtschaftliche Bedeutung zwar gegenwärtig noch zweifelhaft ist, das aber bei dem Bestreben der Technik, geringhaltige Manganerze mehr und mehr für die gegenwärtig mit Mangan schlecht versehene Hüttenindustrie Mitteleuropas verwertbar zu machen, vielleicht doch noch größere Bedeutung gewinnen kann. Das Vorkommen liegt am Südrande des Prelukagebirges am Lápos-Flusse, bei Macskamezö. In steilstehenden Schichtenfaltungen von Glimmer-, Amphibol- und Chloritschiefern ist ein Zug kristalliner Kalke und Dolomite eingelagert, in dessen Nähe die Erzlager, zwischen Glimmerschiefern und von solchen durchsetzt, auftreten (Abb. 27). Von einigen Nebenlagern der Nachbarschaft abgesehen, hat das Hauptlager folgende Abmessungen:

Streichende Länge 650 m,
Fallende „ 150 m,
Mächtigkeit des sekundären, oberen Teiles 10—50 m,
„ „ primären, unteren Teiles 6—25 m.

Hieraus geht hervor, daß es sich um einen linsenförmigen Körper handelt, dessen oberster Teil durch Erosion entfernt ist. Die Lage des Vorkommens ist so günstig, daß es leicht durch eine Kombination von Tagebau mit Stollenbetrieb abgebaut werden kann. Die Erze sind in den untersten Teufen Karbonate und Silikate, in den oberen vorwiegend Oxyde. Es treten oben Pyrolusit und andere Manganoxyde, weiter unten Psilomelan und Lagen von Manganspat und manganhaltigem Magnetit und zu unterst Manganspat, wenig Eisenspat und Mangan-Eisen-Silikate auf. Die Abbauwürdigkeit wird nach unten nicht nur durch den Wechsel in der Mächtigkeit, sondern auch durch den im Charakter der Erze geringer. Die folgenden Analysen beziehen sich auf Durchschnittsproben von Fördergut der letzten Jahre, nach möglichster Aushaltung der Eisenerze. Die oxydischen Erze zeigen ziemlich gleichmäßige Zusammensetzung:

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

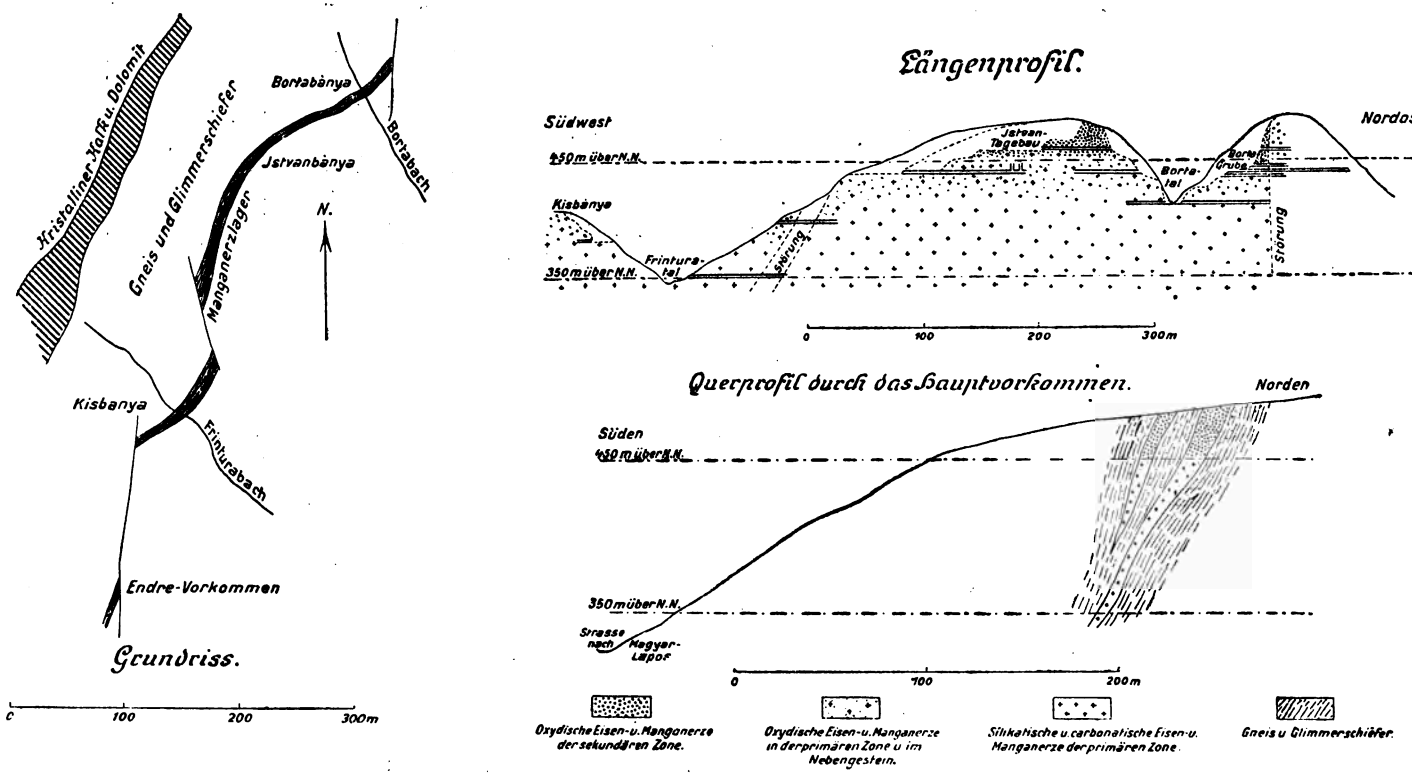


Abb. 27. Manganerzlager von Macskamező (nach H. Quiring).

	1916	1917		1916	1917
Mn	24,40 %	24,46 %	P	0,81 %	0,74 %
Fe	23,65 %	21,79 %	SiO_2	15,30 %	13,92 %

Dagegen herrscht weniger Stetigkeit bei den Erzen der primären Zone (meist Manganspat mit Beimengung von Magnetit):

	1917	1918			1917	1918	
Mn .	32,87 %	25,85 %	23,53 %	P . . .	0,30 %	0,64 %	1,28 %
Fe . .	9,60 %	17,33 %	34,06 %	SiO_2 .	6,90 %	14,35 %	?

Wie ersichtlich, ist der Phosphor- und Kieselsäuregehalt recht beträchtlich. Nach dem jetzigen Stande der Technik wird ein solches Erz daher nur bei herrschendem Manganerzmangel leicht einen Markt finden können. In früheren Jahren, als noch vorwiegend Eisenerze gewonnen wurden, hatte das Fördergut einen durchschnittlichen Gehalt von etwa 45 % Fe und 7 % Mn. Der Vorrat der noch zu gewinnenden Erze in den bisherigen Aufschlüssen des Vorkommens wird

im sekundären Teil auf	5 000 t
im primären Teil auf	180 000 t
zusammen	185 000 t

Eisenmanganerze geschätzt.

Bis Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts ging der Bergbau hauptsächlich auf Eisenerze um. Der eigentliche Manganeisenerzbergbau begann erst 1905, nachdem Graf Gyula Esterhazy den Bergwerksbetrieb übernommen hatte. In den darauffolgenden neun Jahren wurden etwa 10 000 t produziert, deren Absatz jedoch große Schwierigkeiten machte. Besonders schwierig war es, aus den primären Erzen durch Schachtofenröstung ein markt- und versandfähiges Produkt zu erzeugen. Im zweiten Kriegsjahre veranlaßte der fühlbare Mangel an Manganerzen die Kriegsrohstoffabteilung des preußischen Kriegsministeriums an das österreichische Kriegsministerium heranzutreten, damit die bei der Grube lagernden Erzmengen durch Kraftwagen abtransportiert wurden. Für die bei dem in größerem Maßstabe in Angriff genommenen Bergbau entfallenden Erzmengen genügte dies bald nicht, so daß eine 47 km lange Gebirgsbahn nach Nagybánya gebaut wurde. Es wurden jedoch nur oxydische Erze gefördert, während die Röstversuche mit den primären Erzen, welche Aussicht auf Erfolg hatten, sich bis in die Zeit des Zu-

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

sammenbruchs der Mittelmächte und die dadurch erfolgte Einstellung des Betriebes hinzogen.

Ungefähr 60 km nordöstlich von dem soeben beschriebenen Vorkommen findet sich eine Manganerzlagerstätte bei Felsö-Vissó nahe dem Südwestrande der ostkarpathischen Glimmerschieferzone. Sie war früher die bekannteste Produktionsstätte ungarischer Manganerze, war aber 1913 zu einer unbedeutenden Förderung von wenigen Tonnen herabgesunken.

Von Wichtigkeit ist dagegen der mitten in der Glimmerschieferzone, auf der zur Bukowina gehörigen Seite gelegene alte Eisen- und Manganerzbergbau von Dorna-Watra und Jacobeny. Er liegt im nördlichsten Teile des ostkarpathischen Massivs, dessen hauptsächlichste Erzlagerstätten viel weiter südlich im Széklerlande liegen und erst im nächsten Abschnitt behandelt werden sollen. Von den beiden genannten Bergbaustätten ist die erstere jetzt eingestellt, während die zweite, bei Jacobeny, noch im Betriebe steht und bis vor nicht langer Zeit fast 90 % der österreichisch-ungarischen Manganerzproduktion geliefert hat. Zwischen Glimmer-, Serizit- und Hornblendeschiefern ist dort eine Kieselschieferzone eingelagert, in denen bankartige Nester und Stöcke von bis zu 4 m Mächtigkeit aufsetzen. Sie bestehen aus Kieselmanganerz und Pyrolusit, manchmal auch aus einem Gemenge von Pyrolusit mit Brauneisenstein und Quarz. Das Roherz enthält 40—45 % Mn O_2, 10—18 % SiO_2, 0,13—0,31 % P. Durch Sortieren und Aufbereiten wird es auf 65—72 % Mn O_2 angereichert. Der größte Teil der Förderung ging nach Böhmen, Mähren und Schlesien.

5. Ostkarpathisches Massiv.

Das hierunter zu behandelnde Gebiet deckt sich im allgemeinen mit dem sogenannten Széklerlande (Karte der Abb. 28). Tiefe tertiäre und kretazeische Buchten greifen hier in altkristalline Gesteine ein. Die Erzvorkommen, die alle einfache Lager sind, sind meist in unterkretazeischen Sandsteinen eingebettet. Von Cotta unterscheidet die folgenden in der Gegend von Kovászana im Komitat Háromezék ausgebildeten Typen:

1. Reines Sideritlager von einigen Zentimetern bis $^1/_2$ m Mächtigkeit.
2. Toneisenerz in 1 m mächtigen Lagern.
3. Schieferiges, toniges Eisenerz von 1—2 m Mächtigkeit.
4. Eisenhaltige Tonschiefer: „Blackband".

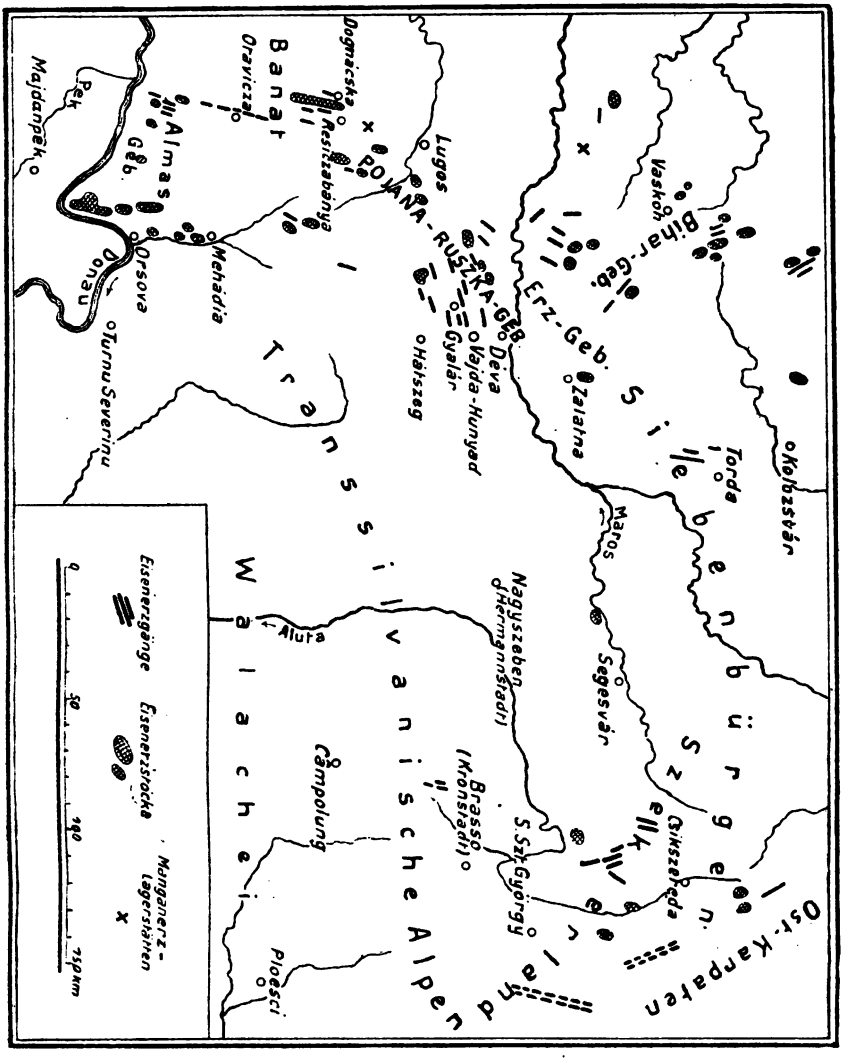


Abb. 28. Die Eisenerzlagerstätten des südöstlichen Karpathengebietes (nach K. v. Papp, L. Waagen u. a.).

Der Eisengehalt des reinen Sphäroisiderits beträgt etwa 25%, während die Toneisenerze nur 20% Eisen besitzen. Die zu erhoffende Erzmenge im Komitat Háromezék wird auf 1 Mill. t geschätzt, aufgeschlossen ist so gut wie nichts.

Im Komitat Udvarhely liegen die Lantzkyschen Gruben bei Szentkeresztbánya im Kishomórodtale. Hier sind unter Andesittuff sandige Schotter aufgeschlossen, welche Eisen- und

Manganerze von schwammiger Struktur führen. Die auftretenden, 2—6 m mächtigen Stöcke enthalten Brauneisenerz, Hämatit, Opaleisenerz, Rasenerz, Toneisenerz und Eisenspat. In der Grube von Radvaj ist ein 3 m mächtiges Rasenerzlager mit 55 % Eisen aufgeschlossen. Die verliehenen Felder der Lantzkyschen Gruben nehmen 0,4 qkm Fläche ein. Es sind 18 000 t Rasenerz aufgeschlossen und ungefähr 200 000 t Eisenerz aller Art mit 40 % Fe zu erwarten. Die Erdövidéker Grubengesellschaft hat bei Száldobos, Rákos und Vargyas erfolgreiche Schürfungen durchgeführt. Besonders wertvoll ist das Lager von Száldobos, dessen Rasenerze mit 50 % Eisen den Berg mantelförmig in 7 m Mächtigkeit bedecken. Im ganzen sind 50 000 t Erze aufgeschlossen und 250 000 t mit durchschnittlich 42 % Eisengehalt noch zu erhoffen.

Bei Alsórákos im Komitat Nagyküküllö findet sich in den Oltpässen nächst Ágostonfalva, zwischen Melaphyrtuffen und Liaskalken, Hämatit. Die Erze wurden in der Adam- und Dénes-Grube gewonnen, die sich im Besitz von F. Otrubans befindet. Der vermutlich vorhandene Erzvorrat wird auf 10 000 t geschätzt. Die Erzmenge wird vorwiegend durch 35 % iges Opaleisenerz gebildet. Kleinere, unbedeutende Eisenerzvorkommen sind noch in vielen Orten des Széklerlandes bekannt. Die Gesamtmenge aller dieser minderwertigen, nur 20 % Eisen enthaltenden Eisenerzlager wird auf 500 000 t geschätzt. Die Pyritstöcke des Hochgebirges von Brassó-Fogaras dürften einen Vorrat von etwa 200 000 t Pyrit aufweisen.

Im ganzen zeigt das Széklerland folgende Vorräte an Eisen- und Eisenmanganerzen.

Aufgeschlossen	68 000 t
Zu erhoffen	1 960 000 t
	2 028 000 t.

6. Bihar- und Siebenbürgisches Erzgebirge.

Die Eisenerze des Bihar-Gebirges (Karte Abb. 28) werden in ihrer Entstehung auf postvulkanische Wirkungen von Granodiorit-Intrusionen zurückgeführt. Am Westrande des Bihar-Stokkes ist als alter Eisenbergbaubezirk die Gegend von Petrozs im Gebiete des Gallina-Baches bekannt. Es handelt sich hier um Magnetitgänge, mehr oder weniger vermischt mit Brauneisenerz, meist jedoch um Lagergänge, die zum größten Teile aus

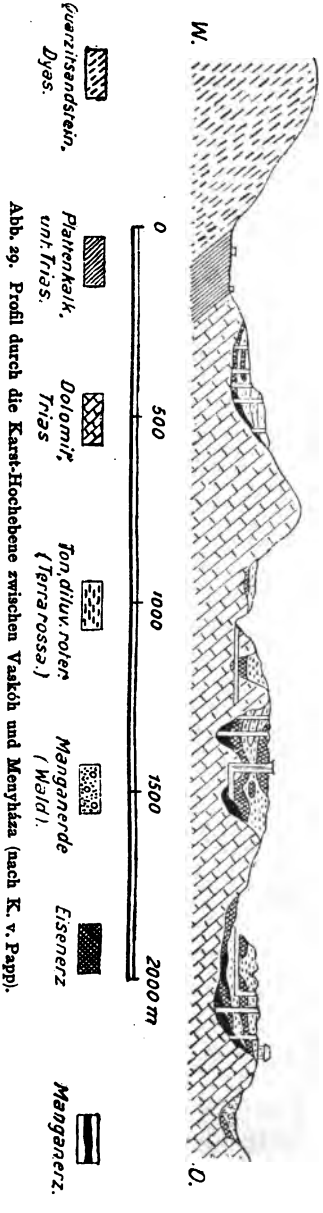


Abb. 29. Profil durch die Karst-Hochebene zwischen Vaskóh und Menyháza (nach K. v. Papp).

Bauxit und nur zum kleinsten aus Eisenerz, vorwiegend Roteisenerz, bestehen. Diese Aluminiumeisenerze enthalten:

Aluminiumoxyd	51—57 %
Eisenoxyd	19—29 %
Kieselsäure	3—30 %

Da es sich um ein mechanisches Gemenge verschiedener Mineralien zu handeln scheint, so besteht Aussicht, daß die dortigen recht beträchtlichen Erzmengen einer Trennung erfolgreich unterworfen und industriell verwertet werden können, Bisher war die Ausbeute nur gering. Die zu erhoffende Menge würde sich auf etwa 2 Mill. t. eines 55 %igen Eisenerzes belaufen.

In den Komitaten Bihar und Arad befinden sich zwischen Vaskóh und Menyháza eine Reihe von Eisen- und Manganerzvorkommen, auf denen viele kleine isolierte Bergwerksbetriebe umgingen, so daß die Gegend mit ihren unzähligen Halden und Pingen wie ein großer Friedhof erscheint. Die Gegend bildet ein karstartiges Plateau. In den Vertiefungen des Kalksteins und Dolomits sind die Erze eingelagert, und zwar gewöhnlich die Manganerze zu unterst, darüber die Eisenerze. Als Decke oder Zwischenlager treten rote diluviale Tone auf oft vermengt mit Wad (Abb. 29). Der Gehalt der Eisenerze (Limonit und Hämatit neben tonigen und oolithischen Varietäten dieser Mineralien) schwankt zwischen 43 und 58 % Eisen, derjenige der Manganerze (Psilomelan, Pyrolusit, Manganit, Wad) zwischen 42 und 76% Mangansuperoxyd. Da beide Arten von Erzen so auftreten, daß sie separiert und größtenteils auch schon beim Abbau ge-

trennt gehalten werden können, sind in der untenstehenden Tabelle die Reserven an Manganerzen größtenteils gesondert angegeben. Die in den verstreuten Lagern vorhandenen Erzmengen wurden im Jahre 1909 von K. v. Papp folgendermaßen geschätzt (Mengen in Tonnen):

	Grubenfelder des Grafen Friedrich Wenckheim				Gruben des Julius v. Török	Grube des Bistums Nagyvarad	Grube des Grafen Zselenszky	Sämtliche Gruben
	Eisenerz	Manganerz	Haldenvorrat	Gesamtvorrat	Gesamtvorrat			Bisher gewonnene Erzmenge
1. Korbu	60 000	12 000	3 050	75 050	—	—	—	180 000
2. Korbu rimuluj	4 000	500	—	4 500	—	—	—	3 000
3. a) Felsö-Karmazán	3 600	—	280	3 880	—	—	—	5 000
b) Alsó Karmazán	3 500	1 000	450	4 950	—	—	—	10 000
4. Arnód	20 000	5 875	600	26 475	—	—	—	70 000
Kotroveczer Gruben	1 000	—	—	1 000	—	—	—	100
5. Németbánya	34 750	8 000	900	43 650	—	—	—	20 000
6. a) Stipok	4 000	—	—	4 000	—	—	—	100
b) Borlozsel	1 000	—	—	1 000	—	—	—	100
7. Taucz	45 000	5 000	375	50 375	18 000	22 000	—	120 000
8. Grázsgyúr	40 000	5 000	—	45 000	—	60 000	—	150 000
9. Valea Szaka	12 500	—	170	12 670	25 000	—	—	30 000
10. a) Purlit bei Krokna	1 000	—	10	1 010	—	—	—	700
b) Banyisóra	—	—	—	—	—	—	—	20 000
11. Marmunt bei Krokna	3 000	—	100	3 100	—	—	—	1 000
12. Ponoras	22 500	2 500	900	25 900	50 000	—	37 500	60 000
13. Perzsulistye	3 750	—	—	3 750	—	—	—	1 000
14. Mulde von Kaptalány und Dézna	—	—	—	—	2 000	—	—	16 000
15. Mulde von Mézs	—	—	—	—	—	3 000	—	5 000
Zusammen	259 600	39 875	6 835	306 310	95 000	85 000	37 500	692 000

Die Verhüttung erfolgt in Menyháza und Restyirata, in primitiven, mit kaltem Gebläse und Wasserrädern arbeitenden Hochöfen, zu sehr gutem Weißstrahlroheisen und Spiegeleisen, das besonders in Werkzeugfabriken Absatz findet.

Südlich von dieser Gegend und nicht mehr zum Gebirgsgebiet dieses Abschnittes gehörend, liegt unweit des Maros bei Pernye-

falva ein gutes Manganerzvorkommen, das einige hundert Tonnen jährlich produziert.

Im Grenzbezirk der Komitate Arad und Hunyad ist ein reiches Gangsystem in einem Gebiet von 1000 qkm Ausdehnung bekannt. Die Erzvorräte werden folgendermaßen geschätzt:

Auf der Magura bei Felváca	60 000 t	Magnetit und Hämatit mit 50 % Eisen,
in der Gegend von Prittilányásza und Mikamesd .	30 000 t	Limonit mit 38 % Eisen,
in der Gemarkung von Almásszelistye.	10 000 t	Hämatit; und weitere
	20 000 t	zu erhoffen.

Zwischen den genannten Bergen sind überall in den Senken Ausbisse der Gänge vorhanden, und zwar in den tieferen Horizonten in Form von Pyrit, so daß zur Vorratsschätzung eventuell noch etwa 220000 t Pyrit mit 40—43 % Fe hinzukommen. Das Goldgebiet des Siebenbürgischen Erzgebirges darf bei einer Beurteilung der möglichen Eisenerzvorräte nicht übergangen werden, da die Golderzgänge oft viel Pyrit enthalten. So sind in den Pyritgruben von Trimpoly bei Zalatna etwa 300000 t Pyrit mit 35—44 % Eisen zu erwarten. In Tekerö ist die Grube der Oberungarischen Bergbaugesellschaft auf Pyritgewinnung eingerichtet. Die zu erhoffende Erzmenge wird auf 200000 t geschätzt. Die gesamte Eisenkiesmenge des Erzgebirges dürfte voraussichtlich etwa 1 Mill. t betragen.

Im Komitat Torda-Aranyos ging schon im Mittelalter zu Toroczko Eisenerzbergbau um, und zwar auf einem 4—6 m mächtigen, zwischen Glimmerschiefern sich hinziehenden Limonitlager. Bei einer Länge des Eisenerzzuges von etwa 3 km betragen die vermutlich abbauwürdigen Vorräte etwa 300000 t. Der anstehende Limonit bzw. Siderit enthält etwa 45 % Eisen. Bei der Ortschaft Borev findet sich in der Jara-Klamm am Kontakte der Urkalke und der Phyllite ein Magnetkieslager mit Pyrit und derbem Quarz. Die Erze enthalten 57,78 % Eisen, 35,34 % Schwefel und 7,20 % unlösliche Bestandteile. Die vorhandene Erzmenge wird auf 20000 t geschätzt.

Der ganze Bezirk des Bihargebirges und des transsilvanischen Erzgebirges nebst Ausläufern umfaßt nach v. Papps Schätzung:

Aufgeschlossene Erze	533 810 t
Zu erhoffende Erze	2 897 000 t
	3 430 810 t.

Außerdem kommen unter Umständen noch an eisenhaltigem Bauxit 3 400 000 t und Eisenkies 1 800 000 t dazu, deren Verwertung als Eisenerze aber noch problematisch ist.

7. Pojána-Ruszka-Gebirge.

Dieser Erzbezirk erstreckt sich über den südwestlichen Teil des Komitats Hunyad und den nordöstlichen des Komitats Krassó-Szörény und umfaßt das Gebiet südlich der Maros nördlich des Eisernen Tor-Passes, nordöstlich des Temes- und westlich des Strein-Flusses (Abb. 28). Die Vorkommen bestehen aus Lagern, Lagergängen und linsenförmigen, in der Streichrichtung aneinandergereihten Stöcken, die in kristallinen Schiefern, meist in chloritischen Gneisen und Talkschiefern, aufsetzen und an die Nachbarschaft verkieselter Bänke und Einlagerungen von Dolomit und Kalksteinen gebunden sind. Die Lagerstätten führen hauptsächlich Brauneisenstein, daneben Spateisenstein und Magnetit. Auch Pyrit und Chalkopyrit treten stellenweise damit auf.

Schon im Altertum wurde hier Eisenerzbergbau und Eisenverhüttung getrieben. Der jetzige großzügig, besonders seitens des ungarischen Fiskus, angelegte Bergbau, ist aber erst etwa 50 Jahre alt. Unter den Eisenerzlagerstätten Alt-Ungarns nehmen die hier behandelten an Wichtigkeit die zweite Stelle ein. Die Produktion des Gebietes betrug im Jahre 1907 etwa 262 000 t Erz. Die reichsten Erze finden sich zwischen den Städten Hátszeg und Vajdahunyad im Komitat Hunyad. Von hieraus schieben sie sich in breitem Keil in das benachbarte Komitat nach Westen hinein. Innerhalb dieser Zone muß man zwischen zwei Arten von Vorkommen unterscheiden: Einem ausgeprägten Zuge von mehr oder weniger zusammenhängenden Erzkörpern, von 100 bis 150 m Breite und 40 km Länge, mit einem ONO-WSW gerichteten Streichen zwischen den Orten Vajdahunyad und Ruszkica, und einer Zahl unregelmäßig angeordneter Lager und Stöcke nördlich und südlich des soeben erwähnten Zuges. Fast die ganze Ausbeute des Gebietes verteilt sich auf vier Gewerkschaften.

Die Kaláner Bergbau- und Hüttenbetriebs-A.-G. treibt bei Alsötelek, am äußersten Ostflügel des erwähnten Zuges an drei Stellen Bergbau. Der Lagerzug selbst besteht aus fünf parallelen Lagern, die eine Gesamtmächtigkeit von 90 m besitzen. Im allgemeinen fällt dieser Lagerzug 70—80° gegen Süden ein, streicht also etwa ost-westlich. Die Mächtigkeit der einzelnen Erz-

streifen beträgt 7—10 m. Auf dem bezeichneten Streifen ist das Eisenerz an 17 Stellen in etwa 4,5 km Länge aufgeschlossen. Die Zusammensetzung dieser Erze, deren Eisengehalt durchschnittlich etwa 44 % beträgt, ist aus nachfolgender Aufstellung ersichtlich:

	Limonit von Telek			Siderit von Telek			Limonit v. Városerdö		Limonit v. Ploszka		Ankerit v. Telek	
SiO_2 . . .	17,20	14,55	12,93	18,45	33,54	18,91	14,53	13,58	5,95	10,41	12,29	3,53
Fe	45,10	47,65	44,23	37,82	27,89	34,60	45,90	44,64	77,39	68,70	7,06	—
Mn. . . .	3,24	3,95	1,92	1,45	1,63	1,51	3,53	2,83	3,86	3,86	0,58	—
CaO . . .	4,40	7,45	2,73	31,55	14,86	9,88	8,80	6,01	3,83	5,13	27,19	29,71
MgO . . .	2,55	2,88	0,65	10,61	9,45	4,10	2,26	2,56	0,60	3,09	12,38	20,25
Al_2O_3 . .	0,95	—	—	1,25	—	0,44	0.11	3,32	3,31	1,32	0,69	0,55
P.	—	0,02	0,06	0,06	—	0,04	—	—	0,05	0,06	—	—
S	—	—	0,03	0,03	—	—	—	0,02	0,09	0,10	0,04	—

Das der genannten Gesellschaft im Komitat Hunyad verliehene Gebiet ist 1,4 qkm groß. Aufgeschlossen sind 1 Mill. t Erze. Die gewonnenen Erze werden zu dem östlich von Vajdahunyad erbauten Hochofen von Kalán mittels Seilbahn bzw. Eisenbahn befördert. Dieselbe Gesellschaft hat sich außerdem mit Freischürfen ein riesiges Gebiet in den bis dahin noch unverliehenen Teilen des Zuges gesichert. Diese noch zum Komitat Hunyad gehörenden Gruben lassen eine Erzmenge von 2 500 000 t mit einem Eisengehalt von 36 % erhoffen. Auch der äußerste westliche Flügel des Eisenerzzuges wird bei Ruszkica im Komitat Krassó-Szörény von der Kaláner Bergbau- und Hüttenbetriebs-A.-G. abgebaut. Der Siderit von Ruszkica tritt zwischen Phylliten in zwei Lagern auf, von denen das untere 1,5—2 m, das obere 2—3 m mächtig ist. Am Ausgehenden ist der Eisenspat in Limonit umgewandelt. Das gräuliche, feinkörnige Erz wird zumeist durch Pyritkörnchen verunreinigt. An die Stelle der letzteren tritt jedoch zuweilen Magnetit, und das Erz wird in diesem Falle „reicher Flintz" genannt, im Gegensatz zu dem pyrit- und quarzhaltigen „armen Flintz". Der Eisengehalt der Erze schwankt zwischen 35 und 50 %. Die Gruben werden nicht mehr betrieben. Auch der einst ihretwegen errichtete Hochofen von Lozna ist verfallen. Die vorhandene Erzmenge wird auf 450 000 t geschätzt mit einem Eisengehalt von 30 %.

Die Nadráger Eisenindustrie-Gesellschaft besitzt bei Ploczka, Gyalár und Rudna Gruben im östlichen Teile des Zuges, welche sich über ein Gebiet von 0,9 qkm verteilen.

Im Komitat Hunyad sind 300 000 t Erz aufgeschlossen und 500 000 t zu erwarten. Ganz im Westen hat die Gesellschaft eine Hütte in Nadrág zur Aufarbeitung der Erze von Dimpu cu feri und Pöllnitz errichtet. Im Komitat Krassó-Szöreny besitzt sie Eisenerze auf einem verliehenen Gebiet von 1,2 qkm. Der Gehalt dieser Erze beträgt 40—46 % Eisen, etwa 0,7 % Mangan, 18 % Kieselsäure, 2 % Phosphorsäure und wenig Tonerde und Kupfer. Die gesamten Vorräte werden hier auf 200 000 t geschätzt.

Betriebe des Ungarischen Montanärars: In der Mitte des Zuges befinden sich die reichsten Vorkommen und die besten Produzenten des ganzen Gebietes in der Gegend von Gyalár und Grunyuluj, bislang im Besitze des ungarischen, jetzt des rumänischen Staates. Die Haupterzkörper von Gyalár besitzt eine Länge von 2,5 km. Die Mächtigkeit beträgt 150 m, die bisher aufgeschlossene Teufe 220 m. Die Mächtigkeit der übrigen Erzkörper schwankt zwischen 8 und 28 m. In den oberen Horizonten treten Brauneisenerze auf, in den tieferen Spateisenstein. Untergeordnet finden sich feinkörniger Eisenglimmer und Roteisenerz in kleineren Butzen. Das Eisenerz lagert zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein; und zwar bildet das Hangende Schiefer und das unmittelbar Liegende dolomitischer Kalkstein, der zum Teil auch noch Eisenerzlinsen führt. Die zu Tage anstehenden Erze des 2,5 km langen Zuges von Gyalár sind bereits größtenteils abgebaut. Dieser Eisenerzzug keilt sowohl gegen die Teufe als auch in der Streichrichtung allmählich aus. Die zwischen dem „Dritten Taghorizonte" und dem Lukács-László-Stollen aufgeschlossenen Eisenerze betragen 514 000 t, die zwischen dem letzteren und dem Franz-Josef-Erbstollen aufgeschlossenen 1 544 000 t. Die gesamten in dem Lager von Gyalár in der Teufe vorgerichteten Eisenerzmengen belaufen sich daher auf 2 058 000 t. Die zu erhoffende Erzmenge kann zu 3 Mill. t angenommen werden. In der etwa 15 km weiter westlich liegenden Grube von Grunyuluj besteht die Lagerstätte aus mehreren miteinander verbundenen Zügen von Linsen, deren eine 83 m lang und 5 m mächtig ist, während eine andere bei 110 m Länge 13 m Mächtigkeit erreicht. Die im Hauptzuge aufgeschlossenen Vorräte betragen 297 000 t, die wahrscheinlich vorhandenen 575 000 t. Das Vorkommen von Sztirminósza liegt 13 km südlich von der Grube Grunyuluj in der Gemarkung von Rekettyefalva und besteht aus verschiedenen Magnetitlinsen, die noch nicht genügend aufgeschlossen sind. Man hofft hier auf eine Erzmenge von 160 000 t.

Aus anderen im Komitat Hunyad zerstreut liegenden Bergdomänen wird ganz annähernd eine weitere Menge von 500 000 t Brauneisenstein als vermutlich vorhanden berechnet.

Es folgen hier einige Analysen von Eisenerzen ärarischer Betriebe im Komitat Hunyad:

	Gyalár		Grunyuluj			Sztirminósza	
	Brauneisenerz, Graenzenstein-St.	Eisenspat, Franz-Josef-St.	Brauneisenerz	Eisenspat	Eisenspat	Magnetit	Magnetit
FeO	—	48,63	—	30,26	27,05	83,92	87,06
Fe_2O_3	68,50	—	74,74	6,58	7,57		
SiO_2	19,90	9,32	9,27	22,67	22,20	7,62	6,42
Al_2O_3	4,33	0,72	4,04	0,45	1,69	3,76	3,65
CaO	0,49	0,53	0,22	0,82	1,80	1,70	0,43
MgO	0,32	3,49	0,24	4,06	3,95	2,32	2,05
Mn_2O_3	0,11	2,57	0,08	3,10	3,40	0,08	0,06
ZnO	—	—	—	0,62	0,21	—	—
CuO	0,05	—	0,02	0,07	0,10	0,08	0,06
P_2O_5	0,09	0,05	0,44	0,26	0,36	0,42	0,10
FeS_2	0,50	0,37	0,03	5,87	7,54	0,10	—
Glühverlust	5,38	34,32	10,75	25,23	24,13	—	—
	99,67	100,00	99,83	99,99	100,00	100,00	99,83
Fe	47,95	37,82	52,32	30,88	29,86	61,00	63,00
Mn	0,08	1,99	0,06	2,40	2,67	0,06	0,06
Cu	0,04	—	5,15	0,06	0,08	0,06	0,04
P	0,04	0,02	0,19	0,11	0,15	0,18	0,05
S	Sp.	—	0,03	3,13	4,02	—	—

Im Komitat Krassó-Szöreny befinden sich Eisenerzlager des Ärars bei Pojén und Lunkány, im Phyllit eingelagerte Linsen und Lager von Braun- und Roteisenstein und Eisenglimmer. Man nimmt in diesen, teils erst in den letzten Jahren vom Ärar angekauften Betrieben, mit wenig neuen Aufschlüssen, etwa 350 000 t Erz als vorhanden an.

Die Gräflich Lonyayschen Bergwerke liegen zwischen Vadudobci und Ruszka im östlichen Teile des großen Lagerzuges. Dieser Besitz ist schlecht aufgeschlossen, und die vorhandenen Aufschlüsse zeigen Erz von minderer Güte als in den übrigen Teilen des Zuges. Man rechnet hier mit einer vermutlich vorhandenen Erzmenge von 800 000 t mit etwa 35 % Eisen.

Einschließlich einiger anderer Vorkommen von geringerer Bedeutung wird die gesamte Erzreserve des Eisenerzzuges und der

ihn begleitenden Lagerstätten im Gebiete des Pojána-Ruszka-Gebirges auf

3 655 500 t aufgeschlossenes Erz und
13 335 000 t zu erhoffendes Erz
zusammen auf 16 990 500 t geschätzt.

8. Banat.

Das hier zu behandelnde Gebiet, welches die reichsten Eisenerze Ungarns lieferte, umfaßt den Teil des Komitats Krassó-Szörény, welcher südlich und westlich des Bogens des Temes-Flusses gelegen ist. Geologisch betrachtet, teilt es sich naturgemäß in zwei im Charakter verschiedene Teile.

a) Östlicher Teil.

Dies ist die Region der vorherrschenden kristallinen Schiefer des östlichen Almás-Gebirges, des Szretinye-Gebirges und dessen nördlicher Ausläufer am rechten Ufer der Temes.

Zunächst ist hier in der Nähe von Resiczabánya (Reschitza) bei Delényes ein Manganvorkommen zu erwähnen, das hauptsächlich deshalb einige Bedeutung gewonnen hat, weil es die nahen Hochöfen von Resiczabánya versieht. Die Förderung betrug 1913 etwa 3300 t. Die noch vorhandenen Reserven sind recht ansehnlich und lassen eine Steigerung der Förderung gut zu. In der Gebirgsgegend südöstlich von Resiczabánya befinden sich drei Magnetitvorkommen, von denen ein kleines, unaufgeschlossenes etwa 10000 t Erz führen mag. Zwei aufgeschlossene bei Örményes und Teregova zeigen Magnetitlinsen in kristallinem Kalk, welcher kristallinen Schiefern eingelagert ist. Die Vorräte dieser beiden Gruben werden auf 10000 t aufgeschlossenes und auf 140000 t zu erhoffendes Erz geschätzt. Das Erz enthält ungefähr 50 % Eisen.

Weiter südlich, bei Jablanicza, sind verschiedene Roteisensteinvorkommen mit etwa 40 % Eisen und Eisenmanganerzvorkommen mit 8—10 % Eisen und 15—45 % Mangansuperoxyd. Die Gesamtmenge der Eisenerze kann auf etwa 30000 t, die der Eisenmanganerze auf 40000 t geschätzt werden. Westlich von Mehádia besitzt die Eisenbergbau-Gesellschaft von Rudaria Eisen- und Manganschürfungen sowie verliehene Felder. Es sind zwei nordsüdlich streichende und nach Westen einfallende Lager im Gneis bekannt. Das Hangendlager zeigt 5—6 m, das Liegendlager

3—4 m Mächtigkeit. In den Lagern tritt das Erz in Gestalt von 30—50 cm mächtigen Bänken auf. Die Erze enthalten 35—45 % Eisen, 17—20 % Mangan und 0,09—0,13 % Schwefel. Es sind 50000 t aufgeschlossen. Zu erhoffen sind 250000 t.

In der Gemarkung Ógradina, unweit der Donau, kommen in einem Quarzit, der zwischen Phylliten eingelagert ist, Eisenerze vor, welche wahrscheinlich durch Verwitterung von Pyriten entstanden sind, doch beträgt ihr Eisengehalt zuweilen 60—65%. Die anstehenden Vorräte werden auf 150000 t Brauneisenerz und Magnetit sowie auf 400000 t Pyrit geschätzt. Bei Orisova, Szvinicza und Berzaszka sind verschiedene verstreute Eisenerzvorkommen erschürft, zum Teil auch etwas aufgeschlossen. Die Erze bestehen meist aus Limonit. Ihre Gesamtmenge mag höchstens 80000 t betragen.

b) Westlicher Teil.

Gegen das östlich gelegene Gebiet der kristallinen Schiefer sind hier Kalksteinschichten, deren Alter vom Karbon bis in die Kreideformation reicht, längs einer hauptsächlich Nord-Süd gerichteten Verwerfung abgesunken. Eine Reihe in der Streichrichtung der Verwerfung angeordneter Eruptivgesteinsdurchbrüche und Intrusivmassen haben an vielen Stellen die Sedimente umgewandelt. An die Kontakte mit den entstandenen kristallinen Kalken sind die dort auftretenden Lagerstätten gebunden. Die im allgemeinen flache Lagerung ist im Norden synklinal gefaltet. Man bezeichnet dieses Gebiet als die Oraviczaer Kontaktmulde. Die Eruptivgesteine, die von v. Cotta unter dem Namen „Banatite" zusammengefaßt wurden, bestehen im wesentlichen aus Hornblendeandesiten, Daziten und Rhyolithen. Granatfels ist im Kontaktgebiet eine sehr häufige Erscheinung. Der Zug der Eruptivgesteine und der begleitenden Kontaktlagerstätten erstreckt sich über die Donau hinüber in serbisches Gebiet. Für die Eisenindustrie wichtig ist vornehmlich der nördliche Teil des Zuges, wo Eisenerze (Hämatit und Magnetit) vorherrschen. Weiter südlich folgen Kupferkies, Bleiglanz und Pyrit, untergeordnet auch Zinkblende, Auripigment und Realgar.

Der Bergbau der Gegend ist sehr alt. Der systematische Eisenerzbergbau begann jedoch mit der Mitte des 19. Jahrhunderts. In den letzten Jahren beschränkte sich der Bergbau im wesentlichen auf die Gruben der Österreichisch-Ungarischen

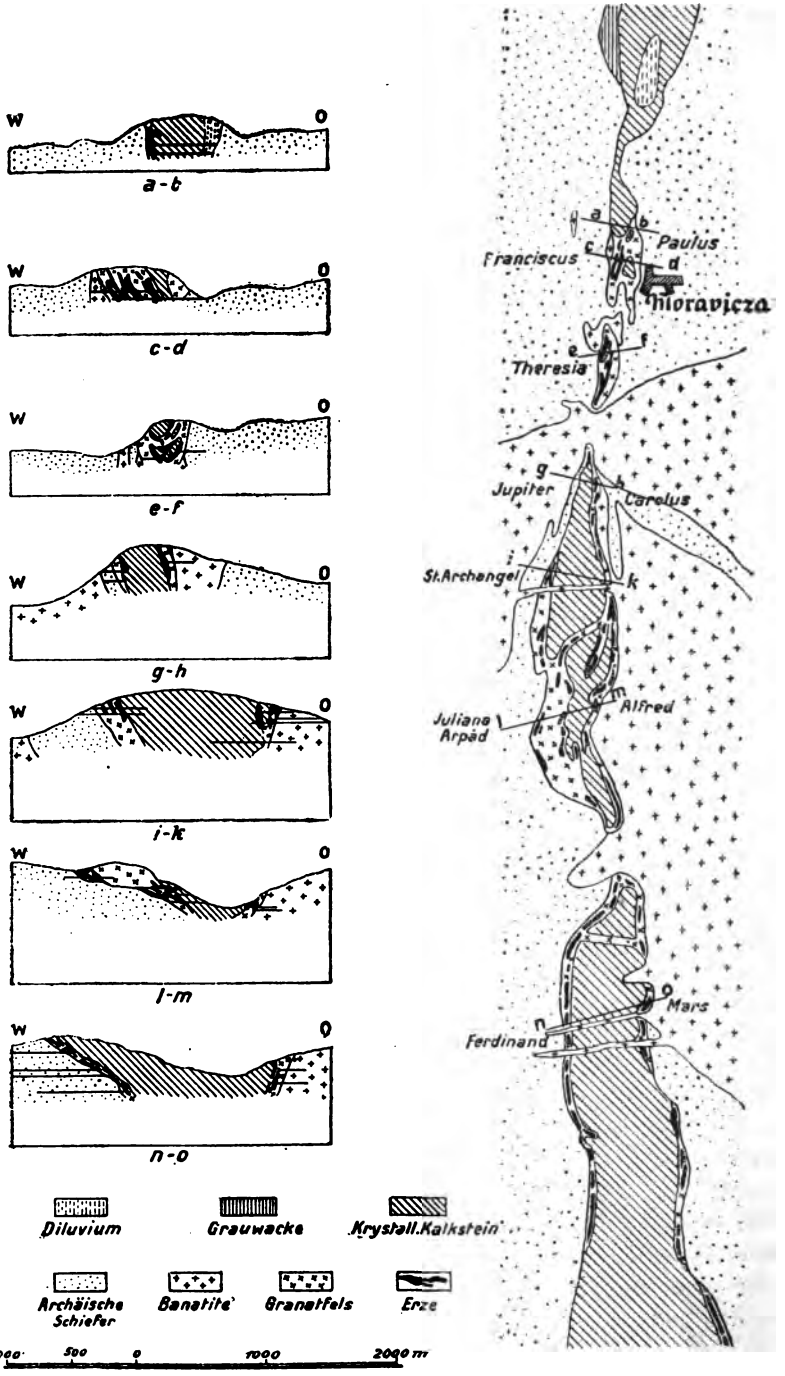


Abb. 30. Lagerstätten von Vaskö-Dognácska (nach Sjögren).

Staatseisenbahn-Gesellschaft bei Vaskö (Moravicza) und Dognácska (Abb. 30). Diese Gesellschaft besitzt ausgedehnte Grubenbetriebe. Die verliehenen Felder betragen 14 qkm, von denen auf Eisenstein etwa 3,5 qkm entfallen. In der Gemarkung Vaskö finden sich in der Amaliagrube in pliozänen Tonen, Sanden und Schottern Eisensteingerölle, die aus Magnetit und Hämatit bestehen. Sie werden durch Tagebau gewonnen. Kontakterzstöcke treten dort zwischen kristallinischem, oberjurassischem Kalkstein im Hangenden und Quarzdiorit oder Hornfels im Liegenden auf. Granatfels schiebt sich als Umbildungsprodukt zwischen Erz und Nebengestein. Zur Zeit werden auf der Paulusgrube ein Hämatitstock und ein Magnetitstock abgebaut. Die Erze werden teils durch elektro-magnetische, teils durch nasse Aufbereitung separiert. In den vereinigten Gruben Reichenstein, Markus, Elias, Enoch und Archangel werden zur Zeit sechs Erzstöcke abgebaut, aus denen hauptsächlich Hämatit gewonnen wird.

Charakteristisch für das dortige Vorkommen ist das Auftreten von Ludwigit, einem Magnesium-Eisen-Borat, welches sich mit Serpentin zusammen als unregelmäßige Einlagerung im Kalkstein oder eingesprengt und in Adern im Magnetit vorfindet. Der Magnetit bildet fast 90 % der im Betriebe der Gesellschaft anstehenden Erzmassen. Die chemische Zusammensetzung der durch die Staatseisenbahn-Gesellschaft gewonnenen Erze ist aus umstehender Aufstellung (S. 158) ersichtlich.

Die Eisenerzstöcke und Lager erreichen hin und wieder eine Mächtigkeit bis zu 30 m; die Länge der einzelnen Eisenerzkörper beträgt 37—90—150 m, die Mächtigkeit 2,37 m, die Erstreckung in die Teufe 28—75 m. Aus diesen Stöcken sind bisher etwa 4,4 Mill. t Erz gewonnen worden. Im Jahre 1907 betrug die Produktion 143000 t. Die aufgeschlossenen anstehenden Vorräte werden mit 1385400 t angegeben, und die noch aufzuschließenden Mengen werden auf etwa 3424600 t, somit zusammen auf 4810000 t geschätzt.

Die Pyrolusit und Psilomelan führenden Limonitlagerstätten der Gemeinden Tirnova, Delinyest, Ohabicza und Arpadia werden gleichfalls durch die Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahngesellschaft gewonnen. Die Limonit-Manganerze treten linsenförmig im kristallinen Schiefer auf, in einer Mächtigkeit von 1—6 m. Die gewonnenen Erze werden in den Eisen- und Stahlwerken von Resicza-Anina verarbeitet. Die chemische Zusammensetzung der Erze von Tirnova ist in der Tabelle eingeschlossen.

Fundstellen	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3 u. FeO	(Fe)	Mn_2O_3	(Mn)	Cu	S	P_2O_5
Vaskö:											
a) Wascherz. . .	18,00	—	—	—	—	(45,29)	—	—	—	—	—
b) Magneteisenerz											
Pál (Paulus) .	6,65	0,34	1,10	—	65,41 25,71	(65,79)	0,24	(0,17)	—	—	—
Eleonora . . .	6,65	0,24	2,47	0,03	61,63 27,51	(65,54)	0,38	(0,27)	—	—	0,10
Károly	11,48	1,69	2,96	1,80	57,40 22,37	(57,58)	0,40	(0,29)	0,20	—	0,24
Délius.	11,88	5,85	0,10	1,54	62,86 14,57	(55,48)	—	—	0,04	—	0,03
Reichenstein .	13,25	1,43	2,89	2,93	54,63 21,67	(55,00)	1,02	(0,73)	0,02	0,15	0,13
c) Sonstige Eisenerze											
Ferencz	26,07	3,32	4,99	3,37	55,54	(39,30)	2,07	(2,42)	0,01	0,06	0,09
Eleonora . . .	19,35	2,35	11,90	2,77	57,25	(40,08)	1,60	(1,15)	—	0,04	0,22
Délius	17,80	7,23	9,30	—	65,62	(45.72)	1,75	(1,26)	—	0,21	0,10
Pál (Paulus) .	18,39	3,01	10,80	1,69	61,29	(42,90)	1,10	(0,79)	0,07	0,05	0,41
Dognaczka:											
Julia	29,94	2,19	16,30	0,93	53,21	(37,25)	1,21	(0,90)	0,05	0,13	0,19
Péter Pál	17,35	6,46	7,80	0,48	58,84	(41,19)	2,32	—	0,33	0,22	0,13
István	12,67	0,75	4,11	—	81,25	(57,48)	0,50	—	0,12	0,10	0,10
Tirnova:											
Manganerz. . . .	36,00	8,96	2,42	0,99	20,45	(14,31)	19,50	(14,04)	—	0,11	0,57

Die aufgeschlossenen Vorräte betragen 200000 t. Zu erhoffen sind weitere 1000000 t.

In der liasischen Kohlenformation von Anina treten neben der Kohle auch Eisenerze auf, und zwar finden sie sich als Kohleneisensteine in Lagern, die oft zu Knollen verdrückt sind. Die Eisenerze haben einen derartig hohen Bitumengehalt, daß sie ohne Zusatz von sonstigem Brennmaterial geröstet werden können. In einer Aufsattelung treten die Kohlen und Eisen führenden Schichten in einer Länge von 8,7 km und einer höchsten Breite von 1,8 km zu Tage. Bekannt sind neun abbauwürdige, 0,2 m mächtige Eisensteinflöze, die voneinander durch 2,5 bis 5,7 m mächtige bituminöse Schiefer getrennt sind. Die Erze enthalten 77—80 % Eisenkarbonat (bzw. 37—39 % Eisen), 3—7 % Kohle und andere organische Bestandteile, 12—17 % Silikate und $^1/_2$—1 % Kalziumkarbonat. Die weitaus größte Menge dieser

Kohleneisensteine ist abgebaut. Was noch ansteht, wird auf etwa 100000 t geschätzt.

Die Gesamtvorräte des Banats betrugen nach v. Papps Aufstellung im Jahre 1907:

1 843 040 t vorgerichtetes Erz
5 276 800 t vermutlich vorhandenes Erz
7 119 840 t.

Außerdem stehen im südlichen Teile des Bezirkes noch große Mengen Pyrit, etwa 870000 t, an, die vielleicht einmal später als Eisenerze in Frage kommen könnten.

Literatur. von Cotta, Erzlagerstätten im Banat und in Serbien. Wien 1864. — Pošepný, Über das Eisensteinvorkommen von Gyalár in Siebenbürgen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1871. — H. Sjögren, Beitrag zur Kenntnis der Erzlagerstätten von Moravicza u. Dognacska im Banat. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XXXVI, 1886. — F. W. Voit, Geognostische Schilderung der Lagerstättenverhältnisse von Dobschau in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. L, 1900. — Stelzner-Bergeat, Die Erzlagerstätten. Leipzig 1904—1906, S. 184—185, 1141—1147. — H. Böckh, Beiträge zur Gliederung des Szepes-Gömörer Erzgebirges. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanstalt für 1905. — F. Kossmat und C. v. John, Das Mangan-Eisenerzlager von Maczkamezö in Ungarn. Ztschr. f. pr. Geologie. 1905. — F. Beyschlag, G. Krusch und J. H. Vogt, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien u. Gesteine. Stuttgart 1910. S. 352—356. — K. von Papp, Die im ungarischen Staatsgebiete vorhandenen Eisenerzvorräte. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr., Stockholm 1910. — W. D. Bartels, Die Spateisensteinlagerstätten des Zipser Komitates in Oberungarn. Berlin 1910. — Ungarns Eisenerzreserven. Montanistische Rundschau. 1918. (Eine Zusammenfassung der Resultate einer Arbeit von K. von Papp.) — H. Quiring, Über das Manganeisenvorkommen von Maczkamezö (Masca) in Siebenbürgen; Ztschr. f. pr. Geol. 1919. — L. Waagen, Bergbau u. Bergwirtschaft. Wirtschaftsgeogr. Karten u. Abhandlungen z. Wirtschaftskunde der Länder d. ehem. österr.-ungarischen Monarchie. Heft 10. Wien 1919. — H. Quiring, Die tertiären Manganerzlager bei Kissóc am Nordrande der Niederen Tatra. Ztschr. f. pr. Geologie. 1920.

IX. Die Dinariden.

In die Bezeichnung „Dinariden" sollen hier nicht nur die dinarischen Alpen, sondern auch das ganze damit gleichgerichtete Gebirgssystem des jugoslawischen Küstengebietes und des anschließenden Binnenlandes, von den südlichen Kalkalpen bis zu den Gebirgen Albaniens, einbegriffen werden. Teile dieses Gebietes, besonders Nordwest- und Mittel-Bosnien, werden sich vielleicht noch einmal als die eisenreichsten der Balkanhalbinsel erweisen.

Der größte Teil der im nachfolgenden genannten Vorkommen ist auf der in Abb. 37 (S. 331) wiedergegebenen Karte verzeichnet.

1. Gebiet zwischen Drau und Save.

Am Südabhang der Karawanken, bei Vigunšica im nördlichen Krain treten Manganerze auf, die bis in die neueste Zeit abgebaut wurden. Sie sind wahrscheinlich durch Verwitterung von Kieselmanganschichten, welche zwischen triadischen Schiefern auftreten, entstanden. Die Mächtigkeit des Lagers schwankt zwischen 1 und 4 m und ist auf 2800 m streichende Länge bekannt. Diese Erze, welche bis zu 45 % Mangan enthalten, wurden bisher in den Hochöfen von Servola bei Triest mit Eisenerzen zusammen verhüttet. Sie haben insofern historische Bedeutung, als sie das Material zu dem ersten in Österreich erzeugten Ferromangan lieferten. Ein weiteres ähnliches Manganerzvorkommen befindet sich bei Neudegg im mittleren Krain. Es ist lange bekannt, aber erst in neuester Zeit besser aufgeschlossen worden. Die Aufschlüsse sind vielversprechend.

Eisenerzvorkommen von ganz geringer Bedeutung, auf denen zur Zeit kein Bergbau umgeht, finden sich in der Gegend nordwestlich und südlich von Laibach und an der krainischen Ostgrenze.

2. Kroatisch-Dalmatisches Küstengebiet.

Zwischen dem Kamm des Velebitgebirges und dem Canale della Morlacca sind in einem Lagerzug von 24 km Länge und 5 km Breite verschiedene Eisenerzvorkommen seit langem bekannt und aufgeschlossen. Es handelt sich um Raseneisenerze, Bohnerze und andere Limonite, oft in Form von Linsen, welche in diluvialen Tonen eingelagert sind. Eisenerze und eisenschüssige Tone bilden häufig die Ausfüllung von Hohlräumen (Dolinen) des Karstgebirges, meist des Rudistenkalkes. Der Eisengehalt der aus dem tonigen Gemenge ausgehaltenen Erze schwankt zwischen 27 und 58 %. Die Gesamtmenge aller auf den Karstplateaus verstreuten Limonitlinsen, Bohnerznester und ähnlicher Vorkommen kann mit etwa 1 Mill. t und einem Durchschnittsgehalt von 40 % Eisen angenommen werden. Es handelt sich hier um Kleinbetriebe, die alle seit geraumer Zeit eingestellt sind.

Dasselbe gilt von einigen kleinen Eisenerzvorkommen in Dalmatien, unweit nördlich von Almissa, über welche keine näheren

Angaben vorliegen. Bessere Erze kommen als Roteisensteinlager in der Trias vor, aber auch nur in spärlicher Ausdehnung, so z. B. bei Ivine Vodice.

In Nordalbanien, bei Alessio, kommen nur wenige Stunden vom Hafen San Giovanni di Medua entfernt, Eisenerze in nennenswerter Menge vor. Näheres darüber ist jedoch nicht bekannt.

3. Kroatisch-Bosnisches Grenzgebiet.

Die bedeutendsten Eisenerzlager Kroatiens liegen am Südrande des Zrinyi-Gebirges, nordwestlich des Flusses Una, welcher die Grenze zwischen Kroatien—Slawonien und Bosnien bildet. Die „Société anonyme des hauts-fourneaux, mines et forêts en Croatie", mit dem Sitz in Brüssel, betreibt Bergbau auf Eisen-, Kupfer-, Blei- und Silbererze bei den Ortschaften Rujevac, Žirovac und Dvor und besitzt Hochöfen in den Gemarkungen Bešlinac, Tergivac und Rujevac. Der Bezirk wird allgemein als das Bergrevier von Tergove-Bešlinac bezeichnet. Die Eisenerzlagerstätten bilden den östlichen, liegenden Teil der parallelen Lagerzüge der verschiedenen Erze und sind oberkarbonischen Schiefern zwischengelagert. Die Züge streichen NNW-SSO. Innerhalb der Eisenerzgruppe unterscheidet K. v. Hauer folgende Lagerstätten, in der Anordnung vom Liegenden zum Hangenden aufgeführt:

Zunächst im Tale von Pikarovac:

ein Brauneisenerzlager, 2 m mächtig (Todorigco-Brdo-Grube);

ein 60 cm mächtiges Eisenerzlager;

ein 4 m mächtiges Eisenerzlager mit sehr reichem Erz;

ein Eisenspatlager, 5 m mächtig;

das 10 m mächtige Victoria-Eisenerzlager;

das Jokierpotok-Lager, Eisenspat mit Limonitnieren, 6 m mächtig, auf 500 m streichende Länge aufgeschlossen;

das Kosma-Lager, 12 m mächtig, auf 500 m aufgeschlossen;

das Vinsense-Lager, 2 m mächtig;

das Kosma-Vinogradine-Lager, 3 m mächtig.

An der Südwest-Lehne des Szirovac-Gebirges am Bešlinac-Bache folgen dann nach dem Hangenden zu:

Ein Toneisenerzlager bis zu 20 m mächtig, auf 2000 m streichende Länge bekannt;

ein Eisenspatlager, 1,5 m mächtig;

ein Brauneisenerzlager 14—16 m mächtig, auf 500 m streichende Länge aufgeschlossen, mit sehr reinem Erz;

ein Brauneisenerzlager, 1 m mächtig;
ein Brauneisenerzlager, 2 m mächtig;
die Jovics-Brdo-Kuppe mit einem 1,8 m mächtigen Vorkommen;
Sertina-Kosa, ein 2—4 m mächtiges Brauneisenerzlager, auf 350 m aufgeschlossen;
die Barazovac-Kuppe mit einem 3 m mächtigen Lager.

Die Lager bestehen nach der Teufe zu im allgemeinen aus Spateisenstein, der sich in den oberen Horizonten in Brauneisenstein umwandelt. Nach zahlreichen Untersuchungen der Braun- und Spateisenerze ergibt sich ein Eisengehalt von 33—40 %. Außerdem enthalten die Erze Kielselsäure, Tonerde, Mangan, wenig Kalk und Magnesia. Die aufgeschlossenen Erzvorräte an Siderit und Limonit, mit durchschnittlich etwa 38 % Eisen, betragen 800 000 t. Möglicherweise vorhanden sind außerdem noch 2 200 000 t. Bei Rujevac liegt ferner ein einem anderen Besitzer gehöriges, 0,2 qkm großes auf Eisenerz verliehenes Gebiet. Die dort zu erhoffende Erzmenge wird auf 80 000 t geschätzt.

Weiter nordwestlich bei Topusko und Perna, an den Südosthängen des Petrova-Gebirges, hat die Budapester Eisengießerei und Maschinenfabrik Ganz & Co. Grubenbesitz. Das Erzlager ist in Grauwacke eingebettet, hat 0,50—1,2 m Mächtigkeit und führt Brauneisenerz und Eisenspat mit 37—40 % Eisen. Außerdem finden sich in diluvialem Ton eingelagerte Limonitbutzen mit 42—45 % Eisen. Unter anderem wurde durch einen 30 m tiefen Schacht ein 40 m langer, 10 m tiefer und 2,5 m mächtiger Limonitstock in diluvialem Ton aufgeschlossen. Die gesamte Vorratsmenge der Firma Ganz & Co. beträgt an aufgeschlossenem, erstklassigem Brauneisenerz mit einem Eisengehalt von 42 % insgesamt 40 000 t. Zu erhoffen sind weiter noch 120 000 t.

Westlich an die genannte Gegend anschließend liegt das Bergrevier Bude, wo ein $5^1/_4$ qkm großes Gebiet auf Eisen- und Kupfererze verliehen ist. Der hier auftretende Siderit enthält ungefähr 38 % Fe. Die zu erhoffende Erzmenge des Reviers wird auf 2,4 Mill. t Spat- und Roteisenerz geschätzt. Eine sehr optimistische Schätzung gibt ferner noch eine mögliche Reserve von weiteren 18 Mill. t hier an. Solange aber über das Niedersetzen der Erze in die Teufe nichts bekannt ist, muß diese Schätzung als unzuverlässig und übertrieben betrachtet werden.

Die Lagerzüge des Reviers von Tergove-Bešlinac streichen in südöstlicher Richtung jenseits des Flusses Una weiter und setzen sich auf bosnischem Gebiete fort. Hier, in der Gegend des

Zusammenflusses von Sana und Una, und das Sanatal hinauf, bestand früher eine ausgedehnte und nach damaligen Verhältnissen blühende Eisenindustrie. Schlackenhalden, die besonders südlich von Novi riesenhafte Vorräte aufweisen, und die noch später verwendbar sein werden, sind noch Zeugen jener Tätigkeit; ebenso das in den Ortsbezeichnungen immer wiederkehrende Wort „Majdan", welches eigentlich „Erzeugungsstätte" bedeutet, fast ausschließlich aber auf Eisenschmelzereien, Frischöfen und Hammerwerke angewandt wird. Man trifft dieselbe Bezeichnung auch in anderen Eisengebieten der Balkanhalbinsel.

Bei Novi, Blagaj und weiterhin bis Prijedor treten mehrere Eisenerzlagerstätten auf, worunter verschiedene gute gangartige Lager sind. Ihre Aufschlüsse sind nicht von solcher Art, daß ein weiteres Eingehen darauf gerechtfertigt wäre. Eine Ausnahme macht das Vorkommen bei Prijedor, welches während des Krieges in Abbau genommen wurde und sich so lohnend erwies, daß es zu den größten Produzenten Österreich-Ungarns gerechnet wurde. Leider fehlen nähere Angaben. Darauf folgt südöstlich triadisches Gebiet, in dem keine Erze auftreten, und darauf wieder ein karbonisch-permischer Schichtenkomplex, in dem wie in den oberkarbonischen Schichten der Una große Erzzüge aufsetzen.

Südwestlich der Bezirksstadt Prijedor, und hier hauptsächlich in dem Gebiete zwischen Ljubia und Stari-Majdan, bestehen sie aus einer Gruppe von Lagerstätten, welche eine Fläche von 8 km Länge und 3 km Breite in dem waldigen Berglande einnehmen. Gewaltige Erzmassen stehen hier an, die seit langer Zeit die Hütten der näheren und ferneren Umgebung versorgt hatten. Nur das weichere Erz wurde hier, und zwar allermeist in Tagebauen, früher abgebaut, so daß jetzt große Hohlräume und offene Gruben, umgeben von Felswänden aus Eisenerz überall im Walde angetroffen werden. Die Bewachsung der Oberfläche und das Fehlen neuerer Tiefenaufschlüsse machen es schwierig, über die Ausdehnung und die Genesis der Lagerstätten bestimmte Angaben zu erhalten. Jedenfalls sind manche der Vorkommen, schon nach der Ausdehnung der alten Baue zu urteilen, von gewaltigen Dimensionen, und Vorratsschätzungen von 100 000 bis 300 000 t für einzelne Lagerstätten scheinen durchaus nicht zu hoch gegriffen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um Lagerstöcke und -gänge, teilweise auch um Lager mit Wurzelgängen, entstanden aus metasomatischer Verdrängung von Kalken durch

Spateisenstein. Der letztere läßt sich gegenwärtig nur in sehr wenigen Fällen anstehend feststellen. Es erscheinen in den Tagebauen aber so deutliche Übergangsformen von Brauneisenstein in Spat, daß eine Verallgemeinerung berechtigt ist. Der Brauneisenstein ist teils derb, teils zellig, stellenweise auch von Roteisenstein durchsetzt oder ganz verdrängt, dann oft tonig. Ein Mangangehalt von 2—4 % zeigt sich mit großer Regelmäßigkeit. Daneben treten manchmal auch Sulfide, namentlich Pyrit und Bleiglanz, auf. Der letztere gab, wo er sich in reichlicheren Imprägnationen und Schlieren zeigte, oft allein Veranlassung zu den Schürfungen und Abbauen der Alten. Nachstehend folgt eine Zusammenstellung von Analysen typischer Proben. Die Fundorte sind in der örtlichen Reihenfolge von Norden nach Süden genannt. Es sind dies die folgenden:

I. Jazevac, kieseliger Brauneisenstein, Mittelprobe vom Tagebau.
II. Zofa, dichter und zelliger Brauneisenstein, Gemenge von Proben aus mehreren Tagebauen.
III. Adamuša, kavernöser, ockeriger Brauneisenstein, wie er noch 1904 verhüttet wurde.
IV. Litica Stara, zelliger und erdiger Brauneisenstein, Mittelprobe aus dem ausgedehnten Tagebau.
V. Litica Nova, von Hämatit-Schlieren durchzogenes Brauneisenerz, wie es aus den noch in jüngster Zeit in Betrieb gewesenen ausgedehnten Tagebauen zur Verhüttung geliefert wurde.
VI. Ciganuša, Brauneisenerz mit Glaskopfbildung, gesammelt bei den alten Tagebauen.
VII. Dimačevo Brdo, dichter Brauneisenstein, teilweise erdig und hämatitisch; oberflächlich bei den Gruben gesammelte Mittelprobe.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Fe	49,12	59,43	54,58	57,46	66,70	57,52	49,43
Mn	2,37	2,68	2,37	2,05	4,59	2,64	3,28
SiO_2	13,75	2,80	6,85	2,90	5,84	2,94	6,41
P	0,161	0,221	0,280	Spuren	0,124	Spuren	0,041
S	0,054	0,026	0,007	0,034	0,027	0,071	0,075

Eine Schätzung der Vorräte des Bezirkes läßt sich nicht vornehmen, ehe nicht Arbeiten zur einigermaßen genauen Feststellung des Umfangs und Verlaufs der Lagerstätten gemacht worden sind. Jedenfalls läßt sich jetzt schon sagen, daß es sich hier um sehr große Vorräte guter Eisenerze handelt, die sich den unten zu beschreibenden von Vareš nach Menge und Güte vollwertig zur Seite stellen mögen, wenn einmal ein Anfang mit

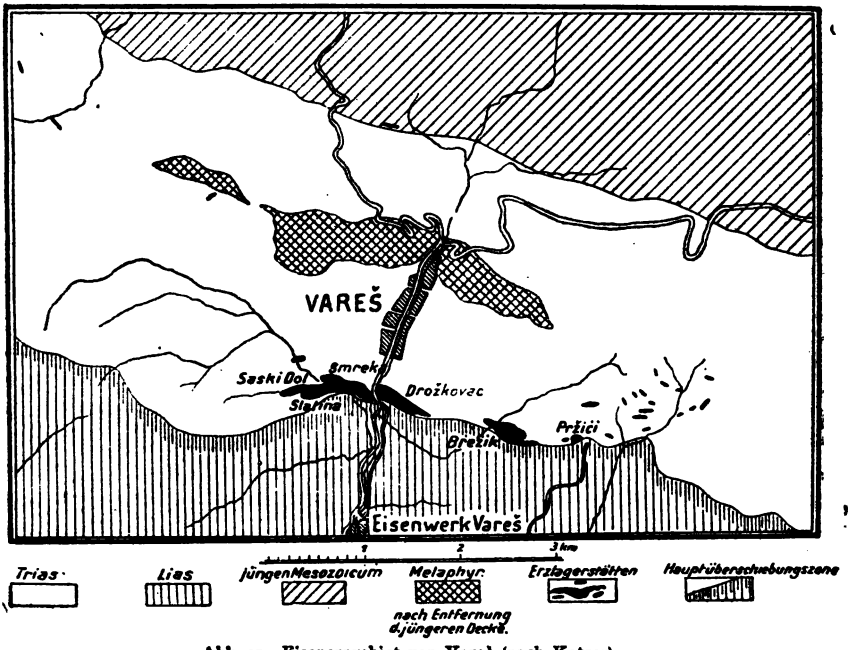


Abb. 31. Eisenerzgebiet von Vareš (nach Katzer).

der sachgemäßen bergmännischen Aus- und Vorrichtung der Hauptlagerstätten gemacht worden ist. Das Verbreitungsgebiet dieser Art von Erzen ist durchaus nicht auf die Gegend zwischen Ljubia und Stari-Majdan beschränkt, sondern setzt sich noch beträchtlich weiter über die Sana hinweg nach Osten fort. Von dort ist gegenwärtig nur noch weniger über die Erzvorkommen bekannt als in dem soeben beschriebenen alten Bergbaubezirke.

4. Mittel-Bosnien.

Die besten bis jetzt bekannten Eisenerzvorkommen Bosniens, welche vor dem Kriege etwa 4 % der Gesamtproduktion der österreichisch-ungarischen Monarchie geliefert haben, liegen zusammen mit dem Hauptzentrum der bosnischen Eisenhüttenindustrie bei Vareš, etwa 20 km nördlich von Sarajevo. Erzlager und -stöcke in der unteren Trias reihen sich zu einem 5 km langen Zuge aneinander, welcher an eine große tektonische Störung gebunden ist (Abb. 31). Die Triasschichten haben sich, und zwar mit ihren widerstandsfähigsten Teilen, den in ihnen enthaltenen Eisenerzen, über die südlich angrenzenden Jurabildungen hinweggeschoben, so daß die jüngeren Schichten das Liegende der tria-

dischen Lagerstätten zu bilden scheinen. Diese verdanken ihre Entstehung der metasomatischen Verdrängung von Kalkschichten durch Eisenspat, der an vielen Stellen später zu Rot- und Brauneisenstein umgewandelt wurde. Die häufige Durchsetzung der Erze mit Schwerspat weist auf die Tätigkeit von Thermalquellen bei der Bildung hin. Diese drangen aber nicht etwa auf der Überschiebungskluft empor, da deren Entstehung später ist als die der Erzlager, sondern auf Spalten, welche mit den in der Gegend auftretenden Melaphyrdurchbrüchen zusammenhängen. Die Aneinanderreihung dieser Durchbrüche liegt parallel zu der Hauptstörung und den an ihr anliegenden Erzkörpern, von denen übrigens in der Gegend auch einige mitten im Triasgebiet und in beträchtlicher Entfernung von der Kluft auftreten. Die Hauptlager liegen jedoch, wie gesagt, dicht an der erwähnten Störung. Das größte ist das von Drožkovac, welches sich mit 25—50 m Mächtigkeit auf 400 m Streichlänge nachweisen läßt. Es besteht hauptsächlich aus Spateisenstein, der etwas tonhaltig ist und häufig in Rot- und Brauneisenstein übergeht. In einigem Abstand davon schließt sich östlich die mehr stockartige Lagerstätte von Brezik an, die ähnliche Mächtigkeit, aber geringere Längenerstreckung besitzt und vorwiegend Limonit führt. Das Erz ist hier stellenweise stark von Baryt durchsetzt. Dann folgt weiter östlich das viel kleinere Lager von Pržiči, aus dem die wertvollsten Roteisensteine („Roterze") der Gegend gewonnen werden. Eine feinkristalline, schuppige Varietät von Hämatit mit blauvioletter Färbung wird dort „Blauerz" genannt. Westlich von Drožkovac schließen sich unmittelbar die ineinander übergehenden Lagerstätten von Smreka, Slatina und Saski Dol an, in denen die Mächtigkeit bis zu 60 m anwächst. Hier treten neben Rot- und Blauerzen auch sogenannte „Schwarzerze" auf, welche durch hohen Mangangehalt charakterisiert sind. Außer den erwähnten großen sind noch viele kleinere Lagerstätten erschlossen.

Die nebenstehenden Analysenergebnisse zeigen die Hochwertigkeit dieser Vorkommen (Tabelle S. 167).

Der Abbau erfolgt in der Regel in Etagen von der Oberfläche aus. Nur in wenigen Fällen und bei sehr hochwertigen Erzen ist man zum Tiefbau übergegangen. Trotz der Güte und Menge der anstehenden Erze ist die Produktion merkwürdigerweise nur gering gewesen. Zwischen 1897 und 1912 stieg sie von 37 000 nur auf 160 000 t. Die vorgerichtete Erzmenge darf auf 8 bis 10 Mill. t veranschlagt werden, wovon der weitaus größte Teil

	Fe	Mn	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	BaO	S	P	Cu
Drožkovac:	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Roteisenstein . . .	54,30	2,58	11,20	—	—	—	0,85	—	0,349	0,013
„ . . .	54,30	2,53	11,20	1,83	1,74	2,20	0,85	0,23	0,31	0,01
Spateisenstein, roh	45,90	5,08	6,55	nicht bestimmt				0,30	0,02	0,02
„ geröstet	57,66	6,17	7,04	„		„		0,01	0,02	0,08
Brezik:										
Brauneisenstein . .	48,70	2,00	6,28	0,70	0,39	1,35	3,03	0,42	0,25	0,26
„ . .	48,70	2,02	6,48	—	—	—	3,03	—	0,03	0,04
Spateisenstein, roh	36,12	2,38	5,97	—	—	—	3,04	0,05	0,014	0,07
Pržići:										
Roteisenstein . . .	67,20	0,19	8,10	—	—	—	0,92	0,09	0,14	0,015
„ . . .	65,07	0,53	4,14	0,48	0,26	1,00	—	0,04	—	0,01
Blauerz.	61,20	0,11	6,05	0,35	—	0,68	3,00	0,16	0,075	Spur
Smreka:										
Roteisenstein . . .	40,37	11,25	10,15	nicht bestimmt				0,06	0,26	0,05

durch Tagebau gewonnen werden kann. Die ganze vorhandene Menge aufgeschlossener und unaufgeschlossener Erze wird auf

20 000 000 t Roteisenstein
und 80 000 000 t Spateisenstein
zusammen: 100 000 000 t Eisenerz

berechnet. Nach Katzer ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß in der Überschiebungszone einzelne, Erzstöcke enthaltende Schollen in die Tiefe geschleppt worden sind; besonders an Stellen, wo jetzt der Lagerstättenzug unterbrochen erscheint. Die Vorräte würden, wenn die Annahme später durch Tiefenaufschlüsse ihre Bestätigung fände, dann ungeheure Mengen darstellen.

Wenige Kilometer südöstlich von Vareš liegt bei Srednje ein N-S gerichteter Zug von Eisenerzlagerstätten, die anscheinend wertvoll, aber der Nähe der für den Bedarf ausreichenden Lagerstätten von Vareš wegen noch nicht aufgeschlossen sind.

Unweit davon befindet sich das bekannte Manganerzvorkommen bei Čevljanovič. Buntgefärbte sandige Schiefer des Jura wechseln hier mit $1^1/_2$—3 m mächtigen Lagern von Manganerzen, die entweder aus dichten Massen von Psilomelan oder aus Psilomelan- und Pyrolusitknollen bestehen. Die Anwesenheit von Jaspisknollen in den Schiefern läßt darauf schließen, daß auch diese Manganerze genetisch auf die Zersetzung von Kieselmanganverbindungen zurückzuführen sind. Eine andere Ansicht hält die Bildung für rein sedimentär. Die Erze enthalten 45—54 %

Mangan und bedecken ein Areal von 12 km Länge und 6 km Breite.

Beachtenswert, vielleicht mehr vom lagerstättenkundlichen als vom wirtschaftlichen Standpunkt, ist ein Manganerzvorkommen bei Vranjkovce, das gewinnbare eluviale Geschiebe, aus unabbauwürdigen primären Lagerstätten stammend, aufweist. Die letzteren finden sich als epigenetische Hohlraumausfüllungen von Braunit, umhüllt von Brauneisenstein, in Triaskalk, welcher von roten Werfener Schiefern mit Zwischenlagen von Psilomelan unterlagert wird. Kalkstein und Schiefer treten in steiler Schichtung am Bergabhange auf. Über die Schichtenköpfe hinweg streckt sich ein Schubfeld, dessen Material aus 2—3 m roter Erde mit Einschluß von Braunit- und Psilomelanblöcken besteht. Das Gewicht der Blöcke beträgt 1 kg bis $3^1/_2$ t.

5. Bosnisch-Hercegovinisches Grenzgebiet.

Es handelt sich hier nur um einige unbedeutende Vorkommen nördlich von Mostar; zwei Eisensteinlager am rechten Ufer der Narenta bei Ostrožac und ein Manganerzvorkommen am linken Ufer bei Konjica.

Literatur. K. v. Hauer, Das Eisenerzrevier bei Beslinac nächst Tergove. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XX, Wien 1870. — Fessel, Beschreibung des Manganerzbergbaues von Vicunsca. Ztschr. d. b. u. h. Ver. zu Kärnten. 1875. — B. Walter, Beitrag zur Kenntnis der Erzlagerstätten Bosniens. 1887. — F. Katzer, Das Erzgebiet von Vareš in Bosnien. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. der montan. Hochschulen; Bd. XLVIII. 1900. — W. Stelzner-A. Bergeat, Die Erzlagerstätten, Leipzig 1904—1906. S. 193—195 u. 1241. — F. Katzer, Die geol. Verh. des Manganerzgebietes von Cevljanovič in Bosnien. B. u. h. Jahrb. d. montan. Hochsch.; Bd. LIV ff. 1906. — A. Schubert, Die nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens. Ztschr. f. pr. Geol. 1908. — K. von Papp, Die im ungar. Staatsgebiet vorhandenen Eisenerzvorräte. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr., Stockholm 1910. S. 274—280. — M. Nottmeyer, Die Eisenerzvorräte Bosniens und der Herzegovina. Ebenda. — F. Katzer, Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegovina. Berg- u. hüttenm. Jahrbuch der montan. Hochschulen. Bd. LVII—LIX. Wien 1909—1911 — H. Tertsch, Kartogr. Übersicht der Erzbaue Österreich-Ungarns. Kriegswirtschaftl. Schriften. Wien 1918.

X. Die mittlere Balkanhalbinsel.

1. Gebiet von Morava und Vardar.

Die Stromgebiete von Morava und Vardar bilden zusammen ungefähr das heutige Serbien. Die darin auftretenden Erzvorkommen sind längs deutlich erkennbarer Linien von Eruptivgesteinsdurchbrüchen angeordnet, welche die kristallinen und paläozoischen Schiefer und die sich an deren Kern anlehnenden Kreide- und Triaskalke durchbrechen. Das Streichen dieser Linien, in denen sich die Stellen, wo Ergußgesteine auftreten, aneinanderreihen, ist im allgemeinen NNW-SSO. Die geologische Erforschung wirtschaftlich verwertbarer Lagerstätten hat sich bisher hauptsächlich an die Feststellung kontaktmetamorpher Erzvorkommen längs der genannten Durchbrüche gehalten. Da aber, wie Krusch hervorhebt, nur wenige Fälle wirklich bedeutender Konzentrationen von Eisenerzen durch Kontaktmetamorphose in der Welt bekannt sind, so wäre es um die Aussichten der Eisenerzwirtschaft Serbiens schlecht bestellt, wenn nicht in neuerer Zeit verschiedene der in den Linien der genannten Eruptivgesteinszüge liegenden Lagerstätten als mit diesen genetisch nicht zusammenhängend, sondern vielmehr als echte sedimentäre Lagerstätten erkannt worden wären.

In den im westlichsten Teile des Gebietes vorkommenden Zügen von Eruptivgesteinen und Lagerstätten treten Eisenerze nur ganz untergeordnet auf. Von großer Bedeutung ist dagegen der in der Mitte des Gebietes durchsetzende Zug, welcher südlich von Belgrad beim Avala-Berg seinen Anfang nimmt, und wo die lange Reihe der damit vergesellschafteten Erzlagerstätten mit verschiedenen kleinen Zinnobervorkommen beginnt. Es folgen dann weiter südlich Blei- und Kupfererze, von denen besonders diejenigen des Bergbaubezirkes Rudnik, des ausgedehntesten in Serbien, bekannt sind, und daran südlich anschließend der Bergbaubezirk des Kapaonikgebietes, des ältesten in Serbien, wo vom Altertum bis in die neueste Zeit Silber und Eisen als die Hauptprodukte galten (Karte Abb. 37, S. 331).

Schon im Rudnik-Bezirke treten vereinzelte Eisenerzlagerstätten auf. Die wichtigsten und ausgedehntesten befinden sich jedoch im Kapaonik-Bezirke, wo sie meistens am rechten Ufer des Ibar, im Kapaonik-Gebirge zu finden sind. Dieses Gebirge ist ein großer Granit-Lakkolith, dessen Umhüllung von metamorphosierten Sedimenten, Glimmer- und Amphibolschiefern, ge-

bildet wird. Serpentine kommen in der Umgebung von zahlreichen kleinen Felsitporphyr-Durchbrüchen allenthalben vor. Die Unwirtlichkeit und Abgelegenheit des Gebietes hat die gründliche Erforschung und sachgemäße Aufschließung der hier zweifellos in sehr großer Menge vorhandenen abbauwürdigen Eisenerze niemals ermutigen können. Der Eisenbergbau kann hier jedoch noch eine große Zukunft vor sich haben, wenn die Wasserkräfte des Ibar ausgenutzt werden und wenn endlich die lange geplante Bahn durch das Ibar-Tal, welche den Bezirk nördlich mit Belgrad und südlich mit Üsküb und Saloniki verbinden soll, endlich gebaut sein wird. Eine Teilstrecke davon wurde während des Krieges durch die österreichische Militärverwaltung in Angriff genommen. Hier soll im Mittelalter der größte Bergbaubetrieb Europas gewesen sein. Zahlreiche Pingen, Reste von Schmelzereien und Schlackenhalden verleihen dieser Überlieferung Glaubwürdigkeit. Der größte Schatz des Kapaonik liegt nahe einer seiner höchsten Spitzen, an einem Orte, der Suvo-Rudište (d. h. „gediegenes Erzlager") genannt wird. Eine 20 m mächtige gangartige Lagerstätte von Magneteisenerz in Syenit erstreckt sich, soweit aus alten Tagebauen ersichtlich, über eine streichende Länge von 280 m. Die Streichrichtung ist hier, wie bei fast allen Vorkommen des Gebietes, zusammenfallend mit der Hauptstreichrichtung der Eruptivkette. Es liegen folgende Analysen über diese Erze vor:

	%	%	%		%	%	%
Fe_2O_3	66,43	67,37	68,67	MgO	0,21	0,80	—
FeO	30,61	27,63	28,87	P_2O_5	0,23	—	—
S	0,08	—	—	CO_2	—	0,11	—
Cu	0,55	—	—	Rückstand . . .	1,68	1,59	2,30

Mit dem Eisenerz tritt Kupferkies auf, der bei der Gewinnung ausgehalten werden muß. Neben dieser bekanntesten Abbaustelle gibt es in der Gegend noch viele andere, die sich durch Pingenzüge von großer Länge kenntlich machen und wo stellenweise Magnetit- und Limonitgänge von 5—20 m Mächtigkeit anstehend gesehen werden können, so z. B. an den Orten Krasnojevici, Betchirovatz, Suva-Ruda, Samokovska-Reka und Kremići. An letztgenannter Stelle zeigen sich in alten Tagebauen, die zusammen mit den Einsturzpingen ein Gebiet von 3 km Länge und 600—700 m Breite einnehmen, gute Magnetiterze. Proben ergaben hier einen Gehalt von 51,83 Fe_2O_3 und 30,63 Mn_2O_3.

Am südlichen Ende des Kapaonik-Gebirges, 12 km nordnordöstlich von Vučitrn, treten, in kretazeische Kalke eingebettet, Mangan- und Eisenmanganoxyde auf, wahrscheinlich ein echtes Lager darstellend. Die Aufschlüsse, die von Unkundigen gemacht wurden, sind nur gering. Die mehr als 2 m betragende Mächtigkeit, die bedeutende streichende Erstreckung, welche sich auf Höhen und Hängen am Ausgehenden verfolgen läßt, die Möglichkeit einer billigen Aufschließung durch Tagebau mit Stollenbetrieb machen es wahrscheinlich, daß hier eine Lagerstätte von wirtschaftlichem Werte vorliegt. Auch an anderen Stellen des Kapaonik-Bezirkes sollen gute Manganerze nachgewiesen sein.

Dem vorerwähnten Eruptivzug weiter in südsüdöstlicher Richtung folgend, finden wir im Gebiete des oberen Vardar, nahe der Einmündung der Lepeniza, bei Gretschane und unweit der Stadt Üsküb ein Magnetitvorkommen, welches schon deshalb Beachtung verdient, weil es nur 4 km von der nächsten Bahnlinie und 240 km vom Hafen Saloniki entfernt liegt. Die auch hier in der Nähe von Serpentin im metamorphosierten kristallinen Kalk auftretende Lagerstätte zeigt oolithische Struktur — war also wohl ursprünglich Limonit sedimentärer Entstehung —, ist bis zu 15 m mächtig und an zwei Stellen auf eine streichende Länge von 30 bzw. 40 m aufgedeckt. Das Lager ist zum größten Teil durch Tagebau gewinnbar. Charakteristische Proben ergaben das Resultat:

Fe	48,99 %	P	0,02 %
Mn	0,94 %	SiO_2	10,22 %
Cr_2O_3	2,5 —3,6 %		

Das Erz ist den böotisch-euböischen Erzen, von denen später die Rede sein wird, sehr ähnlich und wird vielleicht auf dem Markt dieselben Absatzschwierigkeiten finden, welche diese gefunden und noch nicht ganz überwunden haben. Von Üsküb führt nach Westen eine während des Krieges erbaute Schmalspurbahn nach der einige 40 km entfernten westmazedonischen Stadt Kalkandelen (Tetowo), in deren Nähe ein umfangreiches Vorkommen von Erzen mit 49,54 % Fe und 0,03 % P liegen soll. Etwa 20 km nordöstlich von Üsküb, am Osthang der Tscherna Gora liegt ein Eisenerzvorkommen mit 23,3 % Fe, 15,1 % Mn und 0,17 % P, von welchem Näheres zur Zeit nicht bekannt ist.

An der dem Laufe des Vardar folgenden Bahnlinie Üsküb—Saloniki liegt bei Pasaköj, der ersten Station nach der Stadt

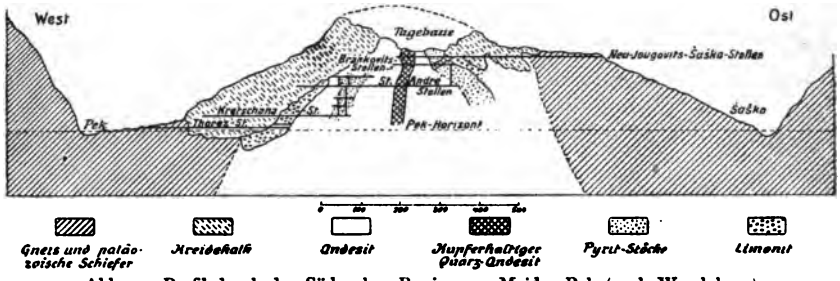


Abb. 32. Profil durch das Südgruben-Revier von Majdan-Pek (nach Wendeborn).

Veles (Köprülü), ein Lager von oolithischem Brauneisenstein an der Grenze von kretazeischem Kalkstein und Serpentin. Ausgedehnte Ausstriche mit einer zwischen 2 und 12 m schwankenden Mächtigkeit lassen auf einen großen Erzkörper schließen, dessen günstige Lage am Berghange und in nächster Nähe einer wichtigen Bahnlinie, die wirtschaftliche Verwertbarkeit als wahrscheinlich annehmen lassen.

In dem östlich der Morava gelegenen Gebiete ziehen sich verschiedene Reihen von Eruptivgesteinsdurchbrüchen vom Banat her auf das rechte Ufer der Donau herüber. Sie streichen parallel der früher bereits erwähnten Verwerfung (S. 155), welche die Oraviczaer Kontaktmulde nach Osten begrenzt. Einer dieser Züge durchschneidet die Donau bei Moldova, ein anderer bei Dobra. An ersteren binden sich eine Reihe von Erzvorkommen, als Fortsetzung derer des südlichen Banats, darunter das an Edelmetallen reiche Blei- und Zinkerzvorkommen von Kucajna. Eisenerze treten auf diesem Lagerstättenzuge nur untergeordnet auf. Sie sind dagegen häufig auf dem bei Dobra die Donau kreuzenden Zuge, dessen charakteristische Mineralien hauptsächlich Chalkopyrit, Pyrit und Limonit sind. Dicht bei dem Steinkohlenbergwerk Dobra befindet sich ein nicht weiter aufgeschlossenes Eisensteinvorkommen, wovon Proberesultate mit 35,5 % Eisenoxyd und 3,9 % Mangansuperoxyd vorliegen. Auch Manganerze sollen dort auftreten.

Bei Majdan-Pek, etwa 20 km südlich von Dobra, besteht seit alter Zeit ein Bergbau, der früher nur die Gewinnung von Kupfererzen zum Zweck hatte, sich allmählich aber immer mehr auf Eisenerze eingestellt hat. Gänge von kupferhaltigem Quarzandesit treten dort in großen Andesit-Intrusiven innerhalb Glimmerschiefer, der von kretazeischen Kalken überlagert wird, auf (Abb. 32). Daneben finden sich große Stöcke kupferhaltigen Py-

rits am Kontakt zwischen dem Andesit und den Schiefern und Kalken. In Verbindung mit den Gängen und Lagern treten auch Magnetite auf. Die Pyritstöcke sind in den obersten Teufen meist in Limonit umgewandelt. Dieser hat aber häufig die Form selbständiger Linsen und Nester, welche sowohl zwischen Kreidekalken und Andesiten oder zwischen ersteren und Pyriten, als auch zwischen Pyriten und Andesiten auftreten können. Folgende Analysenergebnisse zeigen die mannigfaltige Zusammensetzung der dort geförderten Eisenerze:

	Magnetit				Limonit		
	%	%	%	%	%	%	%
Fe_2O_3	75,54	60,97	86,88	76,97	50,49	48,03	81,35
FeO	8,73	1,70	1,16	3,78	—	0,20	—
(Fe)	(0,14)	(0,45)	(0,51)	(0,16)	(0,32)	(0,38)	—
S	0,20	0,51	0,58	0,19	0.39	0,45	—
Cu	0,26	0,29	0,17	0,09	0,42	0,30	—
Al_2O_3	0,54	1,94	—	1,14	8,82	6,43	0,176
Mn_2O_3	0,37	0,24	0,09	0,07	1,27	0,06	0,62 (Mn)
CaO	0,19	0,45	0,28	0,52	0,69	0,64	2,32
MgO	0,37	0,61	0,08	0,26	0,66	0,34	0,49
SiO_2	7,11	20,55	2,23	5,01	21,46	28,79	9,93
P_2O_5	0,352	0,369	0,069	0,323	0,364	0,367	Spur
H_2O	6,78	8,24	6,48	7,99	10,46	9,02	4,981
Feuchtigkeit.	—	3,67	2,56	4,02	6,42	3,90	—

In den Limonitlinsen schwankt der Kupfergehalt der Erze zwischen 0,1 und 40 % und beträgt im Durchschnitt etwa 1,9 % Cu. Große Partien von Kupfererz können schon in der Grube und aus dem Haufwerk ausgeschieden werden. Es verbleibt in den Eisenerzen immerhin noch genug Kupfer, um sie zur direkten Verwendung im Hochofen wenig brauchbar zu machen. Der große in den 50er Jahren erbaute Hochofen von Majdan-Pek steht darum heute noch fast unbenutzt da, weil man sich bei dem Entwurf der Anlage nicht über die vorliegenden Aufgaben recht klar geworden war. Wie im Jahre 1911 gemachte Versuche gezeigt haben, ist die Verwertbarkeit der Erze gut möglich. Die Pyrite wurden in den Jahren vor dem Kriege (neben den hochkupferhaltigen Teilen der Limonite) allein abgebaut und auf einer $16^1/_2$ km langen Bleichertschen Drahtseilbahn zur Donau transportiert. Den Bergbau betrieb die belgische „Société anonyme des mines de cuivre de Majdan-Pek (Serbie)", an welcher die Österreichisch-Ungarische Eisenbahngesellschaft stark beteiligt war. Diese führte den Betrieb während des Krieges allein, und

zwar nur auf Pyrit und Eisenerz. Es sollen schätzungsweise 2700000 t Limonit anstehen und eine viel größere noch unberechenbare Menge Pyrit. Der für den Abbau vorgerichtete Teil wurde 1909 mit 800000 t angenommen. Ähnliche Vorkommen, wie das von Majdan-Pek, finden sich südlich von diesem bei Rudna-Glava und Crnajka. Die Aufschlüsse sind hier ungenügend. Am erstgenannten Platze nimmt man teils aus Pingenzügen, teils aus offengelegten Stellen das Vorhandensein eines Kontaktganges von 5 m Mächtigkeit und 500 m Streichlänge an. Die Ausfüllungsmasse besteht aus Limonit, Magnetit, Quarzit und wenigen sulfidischen Kupfererzen.

Erwähnt soll noch ein Manganeisenerzvorkommen werden, welches in Südmazedonien am Ägäischen Meere bei Kavála liegt, und welches in keines der weiter nördlich auftretenden, erwähnten Eruptivgesteinssysteme eingeordnet werden kann. Poröse Oxyde mit bis zu 30% Mn und 22—30% Fe treten dort als Stöcke im kristallinen Kalk auf. Man hält sie des Umfanges und der günstigen Lage des Vorkommens wegen für abbauwürdig. Dieses Vorkommen liegt auf griechischem Gebiet.

2. Gebiet des Balkan-Gebirges.

Es werden in diesem Abschnitt Vorkommen mit behandelt werden, welche eigentlich in dem Bezirk der NNW-SSO gerichteten Ketten östlich der südlichen Morava und somit unter den vorigen Abschnitt gehören. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit sollen sie jedoch hierunter gestellt werden, so daß das Gebiet dieses Abschnitts sich ungefähr mit dem des heutigen Bulgarien deckt. Eisenerzvorkommen sind hier weitverbreitet, es ist jedoch bisher noch nicht der Nachweis erbracht worden, daß irgendeines von ihnen zur heutigen Zeit wirtschaftliche Bedeutung hat.

Im serbisch-bulgarischen Grenzbezirke, am Südostabhang der Vlasina sind bei Božica Vorkommen nachgewiesen, wo Magnetit in Schichten metamorpher Schiefer so stark eingesprengt vorkommen soll, daß dadurch möglicherweise abbauwürdige Lagerstätten gebildet werden. Näheres ist jedoch nicht bekannt.

Von einem Hämatitvorkommen am Kontakt von Andesiten mit paläozoischen Sedimenten bei Breznik, etwa 40 km westlich von Sofia, liegen ebenfalls keine zuverlässigen Angaben über Aufschlüsse vor. Näher bei Sofia liegt ein nordöstlich der Stadt, bei Kremikovci, auftretendes Vorkommen von reichem, derbem

Roteisenstein, über dessen Ausdehnung und Entstehung die Ansichten weit auseinandergehen. Vorläufig kann man nur annehmen, daß es sich um eine über 1 km lange Reihe von einzelnen Eisensteinlagern und -nestern in liasischen Kalken und Mergeln, mit einer zwischen 2 und 3 m schwankenden Mächtigkeit handelt. Die Frage der Abbauwürdigkeit wäre bei den senkrecht einfallenden und an steilen Hängen ausbeißenden Erzkörpern leicht zu lösen. Im Gegensatz zu diesen Eisenerzvorkommen von zweifelhafter wirtschaftlicher Bedeutung soll nun ein Manganerzvorkommen genannt werden, dessen Abbauwürdigkeit bereits durch Betriebsresultate nachgewiesen ist. Es liegt auch in der Nähe der bulgarischen Hauptstadt, 18 km nordwestlich, beim Dorfe Pascherowo, am Südabhange der Vorberge des Hohen Balkans. Die Lagerstätte besteht aus Manganerz von 32—45 % Gehalt, das flözartig auf kretazeischem Kalk abgelagert, von Eruptivgesteinen durchbrochen und stellenweise überlagert ist. Die nachgewiesene streichende Erstreckung beträgt fast $1^1/_2$ km; die Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und $4^1/_2$ m. Schwierigkeiten der Gewinnung und Verhüttung bestehen nicht. Während des Krieges wurde das Vorkommen von der Manganerz-Gesellschaft m. b. H. (Berlin) durch Tagebau und Stollenbetrieb ausgebeutet, wobei bis zu 2500 t Erz monatlich an rheinisch-westfälische Hüttenwerke versandt wurden. Es ist anzunehmen, daß nach Wiederherstellung eines geordneten Eisenbahnbetriebes der dortige Bergbau, welcher 4000 t Erz monatlich aus einem beträchtlichen Erzvorrat zu liefern imstande ist, auch im Frieden von Bedeutung für die mitteleuropäische Eisenindustrie sein wird; er wird es zweifellos für die Eisenindustrie des Balkans sein, wenn sich diese einmal auf Grund der vielen aussichtsreichen, aber noch wenig aufgeschlossenen Eisenerzvorkommen in Serbien und Bulgarien entwickelt haben wird.

Am bekanntesten in Bulgarien, zugleich aber auch die wenigsten Aussichten für einen Großbetrieb bietend, sind die Eisenerzvorkommen in der Gegend von Samakow, im Quellgebiet des Isker. Magmatische Ausscheidungen von Magnetit sind dort nach Verwitterung der sie enthaltenden Eruptivgesteine in Tälern und Rinnen des Gebirges angereichert worden. In primitiver Weise wurde dort der feine schwarze Sand ausgewaschen und in noch primitiverer Weise von der Bevölkerung seit alters her auf Eisen verschmolzen. Die recht ansehnlichen, möglicherweise auf Hunderttausende von Tonnen sich belaufenden Schlak-

kenvorräte, die über die Gegend verstreut sind, mögen ihres hohen Eisengehaltes wegen noch ein willkommenes Zuschlagmaterial für Hochöfen abgeben.

Als von wirtschaftlich gleich geringer Bedeutung wurde bisher das Vorkommen von Magnetitsand an der Küste bei Burgas gehalten. Kepler ist jedoch der Ansicht, daß diese sekundäre Lagerstätte Beachtung verdient, nachdem Bohrungen und Aufbereitungsversuche das Vorhandensein von $^3/_4$ Mill. t Magneteisenerz in der zwischen 0,4 und 5,5 m mächtigen Sandschicht wahrscheinlich gemacht haben. Ein Kubikmeter Sand soll durchschnittlich 937 kg Erz von folgender Zusammensetzung enthalten:

Fe_2O_3	84,18	SiO_2	2,54	P_2O_5	0,04
Mn_2O_2	0,10	CaO	0,92	CuO	0,025
Al_2O_3	5,50	MgO	2,20	S	0,034
TiO_2	5,20				

Der außerordentlich hohe Titangehalt wird jedenfalls für geraume Zeit noch die Hütten von dem Ankauf dieses Erzes abschrecken.

In den östlichen Ausläufern des kleinen Balkans, im Küstengebiet direkt nördlich von Warna, und auch zwischen Warna und Burgas kommen Mangankarbonate und Silikate vor, welche einen Gehalt von 30—35 % Mn beim nördlichen, und von 25 bis 28 % beim südlichen Vorkommen, neben einem hohen Gehalt an SiO_2 und P_2O_5 zeigen. Für den mitteleuropäischen Markt kommen diese Erze kaum in Frage, wohl aber könnten sie mit heimischen Eisenerzen verschmolzen werden, nachdem sich eine Eisenhüttenindustrie im Lande entwickelt hat.

3. Thrazien.

Im nördlichen Thrazien liegt unweit des Hafens Iniada bei Samakow ein Eisensteinvorkommen, dessen Gehalt bis zu 70% Fe betragen soll. Es handelt sich hier teils um primäre Magnetitlagerstätten, teils um sekundäre Anreicherungen in Flußsanden.

Im Jahre 1909 betrug die Jahresproduktion 6000 t, die an die türkische Regierung abgegeben wurden. Kurz vor dem Kriege wurde die Konzession einer englischen Gesellschaft übertragen.

Literatur. J. A. Milojkowitsch, Die Eisenerzvorkommen in Serbien. Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr., Stockholm 1910. — L. Vankow, Die Eisenerzlagerstätten im Königreich Bulgarien. Ebenda. —

B. A. Wendeborn, Die Kupfererz- u. Limonitlagerstätten in Majdan-Pek in Serbien. Ztschr. f. pr. Geol. 1912. — J. Kern, Bergwirtschaftliche Bedeutung Bulgariens. Bergwirtsch. Mitteilungen, 1913. — L. St. Rainer, Die Erzlagerstätten von Serbien. Berg- u. hüttenm. Jahrb. Bd. LXIII. 1915. — P. Krusch, Die nutzbaren Lagerstätten Serbiens und ihre wirtschaftl. Bedeutung für die Zentralmächte. Metall u. Erz. 1916. — C. Doelter, Die Mineralschätze der Balkanländer u. Kleinasiens. Stuttgart 1916. — A. Tornquist, Die Bedeutung der Minerallagerstätten der Balkanhalbinsel und der Türkei für Mitteleuropa. Graz 1916. — E. Kepler, Der Balkan als neue Rohstoffquelle der Metallindustrie Deutschlands. Metall u. Erz. 1919.

XI. Die südliche Balkanhalbinsel.

In Griechenland gibt es unzählige Konzessionen, welche auf die in allen Teilen des Landes vorkommenden Eisenerze verliehen sind. Nur ein kleiner Teil ist jedoch von wirtschaftlicher Bedeutung.

In dem alten Silberbergbaubezirk von Laurion an der Südspitze von Attika geht immer noch ein lebhafter Bergbau auf Eisenerze um. Die Unternehmer sind meist französische und französisch-griechische Aktiengesellschaften. Die Erze treten in einer Sattelbruchzone, in welcher serpentinisierte Gabbrogänge charakteristische Erscheinungen sind, an der Schichtenberührung zwischen Schiefern und Kalken auf. Man unterscheidet dort drei „Kontakte" übereinander und will damit Kontaktlager bezeichnen, welche aber tatsächlich metasomatischen Ursprungs sind und wohl den benachbarten Gabbrodurchbrüchen ihre Entstehung verdanken (Abb. 33). Negris nimmt an, daß alle Erze ursprünglich als Karbonate abgesetzt wurden. Die die Lösungen zuführenden Spalten bringt er mit den beiden dort herrschenden Faltungssystemen in Verbindung. Die eine Faltungsperiode habe danach die Bildung der manganhaltigen Eisenerze, die andere die der manganfreien Eisenerze und der Blei-, Silber- und Zinkerze verursacht. Der oberste „Kontakt", welcher zwischen den Athener Kreideschiefern und dem Unteren Kreidekalkstein liegt, führt fast ausschließlich Braun- und Roteisenstein mit sehr wenig Blei- und Zinkerzen. Im mittleren „Kontakt" überwiegen die letzteren, und Eisenerze treten zurück, während der unterste „Kontakt" nur Blei- und Zinkerze aufweist. Die Lagerstätten selbst sind der Form nach unregelmäßige, über 1000 m lange, 20—80 m breite und 2—3 m mächtige schlauchartige Erzmassen. Die Eisenerze sind sehr manganhaltig, wie die Analysen der nachfolgenden, im Hafen

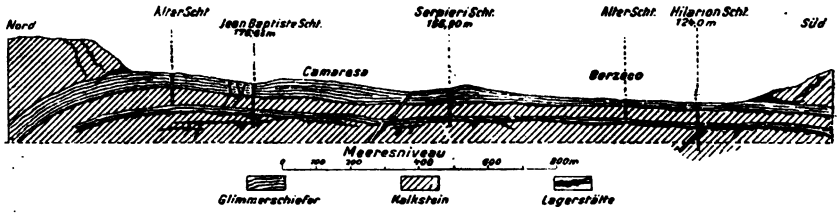


Abb. 33. Profil durch die Lagerstätten von Laurion (nach Cordella).

von Ergastiria (Lavrion) durch die „Société des Mines de Laurium" verschifften Erzsorten zeigen:

	Fe	Mn	SiO_2	P	S
Klasse Mari A	31,22	22,67	1,06	0,208	0,091
„ Mapan A	37,25	10,93	4,83	0,150	0,246
„ Mari B	25,43	16,97	2,44	0,273	0,180

Der Haupteisenerzdistrikt Griechenlands erstreckt sich über die Provinzen Phokis und Viotia (Böotien) mit Anschluß der angrenzenden Teile von Phiotis und Nord-Attika und dem mittleren Teile der Insel Evvia (Euböa), bis hinüber zu der Sporaden-Insel Skyros. Innerhalb dieses Bezirkes ist es hauptsächlich die Gegend des ehemaligen Kopais-Sees, wo sich ein reger Bergbau entwickelt hat. Gegenstand des Bergbaues ist hier ein echtes Lager von stark mit Eisenoxyden imprägniertem Schiefer oder von dichten oolithischen Eisenerzmassen, welches sich zur Kreidezeit in der Tiefe eines Seebeckens auf einer Unterlage von Gabbro-Serpentin abgesetzt hat und von Kreidekalken überlagert wurde. In seiner Flächenverbreitung ist dieses Lager von großer Regelmäßigkeit. Es wäre kontinuierlich, wenn nicht die Schichtenreihe vom Deckgebirge bis auf den liegenden Serpentin an vielen Stellen vollkommen durch Erosion entfernt worden wäre, so daß die noch erzführenden Teile nunmehr wie Inseln aus dem Serpentingebirge hervorragen. Die Mächtigkeit des Lagers ist nirgends unbedeutend; sie beträgt stellenweise 10—15 m und darüber. Die ausbeutenden Gesellschaften setzen sich aus französischem, englischem und griechischem Kapital zusammen. Hier folgen einige Analysenresultate, die sich auf Proben von Erzverschiffungen der Häfen Larymna, Atalanti-Bucht und Skyros, veranlaßt durch vier der dort arbeitenden bedeutenderen Gesellschaften beziehen:

	Fe %	Mn %	SiO_2 %	P %	S %	Cr %
Société Hellénique des Mines (Konzession Georgiades)	45,55	0,34	8,10	0,024	0,041	2,24
Atalanta Mining Company, Ltd. (Tsouka-Gruben)	52,30	0,38	6,65	0,011	0,196	2,46
Société des Mines de Locris (Konzession Stamatiadas). . . .	53,00	—	4,02	0,013	0,039	3,20
Société Anonyme des Mines de Skyros.	45,50	0,26	11,51	0,018	0,024	2,32

Der Chromgehalt dieser Eisenerze macht deren Absatz schwer und beschränkt dadurch die wirtschaftlichen Möglichkeiten, welche sonst an dieses seinem Eisengehalt und seinen Lagerungsverhältnissen nach hervorragende Eisenerzvorkommen geknüpft wären. Immerhin war der Absatz der in obiger Analysentabelle an den drei ersten Stellen genannten Gesellschaften im Jahre 1908 zusammen etwa 500000 t. Die ersten Aufschlüsse wurden 1901 gemacht, und bis 1912 sollen insgesamt ungefähr 1930000 t verschifft worden sein. Nach ganz oberflächlicher Schätzung der noch ungenügend erforschten Lagerstätten darf man annehmen, daß deren Gesamtvorrat 75—100 Mill. t betragen mag.

Die übrigen Eisenerzvorkommen Griechenlands, die großenteils auf die verschiedenen Inseln des Archipels entfallen, sind im Vergleich zu dem soeben genannten wirtschaftlich viel unbedeutender, so daß ihre Gesamtmenge, einschließlich der Erze von Laurion, die obigen in weiten Grenzen angegebenen möglichen Reserven kaum nennenswert vermehren dürfte. Die wichtigsten davon seien nachstehend genannt.

Außer dem Eisenmanganerzvorkommen von Laurion ist beim Dorfe Massacharia auf Euböa noch ein weiteres, kleineres bekannt. Eisenmanganerze kommen mit Eisenerzen zusammen ferner auf den Kykladen-Inseln Syros, Seriphos, Keos (Zea), Milos und Kythnos (Thermia) vor und wurden dort zum Teil auch ausgebeutet. Die Förderung und Ausfuhr von Seriphos (Erze mit über 60 % Fe), welche von 1880—1903 etwas über 2 Mill. t betrug, ist die größte. Die Erze sind von denen Euböas und der Sporaden verschieden und bestehen aus Brauneisen- und Roteisenerzen, die meistens in Kalksteinen auftreten. Milos führte 1903 4310 t Manganerze nach Großbritannien und Belgien aus. Diese Erze enthalten meist bis zu 35 % Mn neben recht beträchtlichen Mengen Kieselsäure, 3 % Eisen und 0,06 % Phosphor. Eigentliche Manganerze, allerdings auch auf gleicher Lagerstätte

mit Eisenmangan- und Manganerzen, scheinen nur an einem Fundort, auf der Halbinsel Chalkidike, vorzukommen. Dort wird in der Grube Kassandra der „eiserne Hut" eines gangartigen Vorkommens von silberhaltigem Bleiglanz auf Mangan- und Eisenerze abgebaut. Eine Analyse gibt an:

Mn	43 %	P	0,015 %
SiO_2	12 %	Fe	3 %

Dieses Manganerz könnte man, wenn der Kieselsäuregehalt geringer wäre, als sehr gut bezeichnen. Die Produktion betrug im Jahre 1902: 60000 t. Auf der Insel Kreta kommen in der Nähe der Bucht von Kissamo, im äußersten Nordwesten, Eisenerze vor, deren Gehalt jedoch nur ausnahmsweise mehr als 40 % Fe betragen soll. Untersuchungen, welche die französisch-griechische Laurium-Gesellschaft dort angestellt hatte, konnten sie nicht bewegen, eines der Vorkommen auszubeuten. Dagegen hat sich vor etwa zehn Jahren eine Gesellschaft mit dem Namen „Société Minière Crétoise" gebildet, welche eines der Vorkommen mit 45—54 % Fe und 4—10 % Mn abbaute. Ob und mit welchem Erfolge dies heute noch geschieht, ist nicht bekannt. Die dortigen Erze haben einen Phosphorgehalt von 0,3—0,4% und einen Arsengehalt von 0,02—0,45 %.

Literatur. R. Beck, Lehre von den Erzlagerstätten. Berlin 1901. S. 567—570. — A. Cordella, Das Berg-, Hütten- und Salinenwesen Griechenlands. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen i. Preuß. Staate. Berlin 1901. — Ph. Negris, Plissements et dislocations de l'écorce terrestre en Grèce. Referat: „Tektonik u. Mineralisation des Laurion" in Ztschr. f. pr. Geol. 1903. — C. D. Zenghelis, Les Minerais et Minéraux utiles de la Grèce. Athen 1903. — Der Eisenerzbergbau der Zykladen (Griechenland). Referat nach einem englischen Konsulatsbericht. Ztschr. f. prakt. Geol. 1904. — M. Nottmeyer, Die Eisenerzvorräte Griechenlands. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — F. Beyschlag, P. Krusch u. J. H. L. Vogt, Die Lagerstätten der nuzbaren Mineralien. Stuttgart 1912; Bd. II. S. 239—242.

XII. Die angrenzenden Teile Asiens.

Trotzdem die vorliegende Arbeit, entsprechend ihrem Titel, sich nur auf Osteuropa beschränken sollte, bringt es doch die weniger auf physiographische Tatsachen als auf die historische Entwicklung sich stützende östliche Begrenzung unseres Kontinents mit sich, daß auch Teile des angrenzenden Asiens in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden müssen. Wenn auch die geologische Erkenntnis späterer Zeit die volle Berechtigung

der lange vorher gezogenen Grenze zwischen Europa und Asien erbracht hat, so hat doch die Weltwirtschaft sich ohne Rücksicht auf sie darüber hinwegbewegt. Die wirtschaftliche Grenze zwischen Europa und Asien wurde somit vom Ural weiter nach Osten verschoben; aber auch nur annähernd genau liegt sie selbst heute noch nicht fest.

Daß Kleinasien, Syrien und Palästina zum europäischen Wirtschaftsbezirke gehören, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Wie jedoch Sibirien in dieser Hinsicht zu stellen ist, darüber wird die Entscheidung wohl noch lange ausstehen. Wenn einmal die politische Weltlage sich klarer zu erkennen geben wird, dann wird sich auch zeigen, wo ungefähr die beiden großen Weltmarktsbezirke, der atlantische und der pazifische, sich im asiatischen Kontinente berühren. Dort wird dann auch die wirtschaftliche Grenze zwischen Europa und Asien zu suchen sein. Was nun Sibirien betrifft, so soll der größere Teil, westlich des Baikal-Sees, hier einer ganz allgemein orientierenden Betrachtung unterzogen werden, trotzdem dieses Gebiet teilweise schon jetzt ausgesprochen pazifische Wirtschaftsrichtung zeigt und vielleicht in der nächsten Zukunft in noch höherem Maße zeigen wird. Das, wenn auch früher zum europäischen Rußland gerechnete, so doch physiographisch zu Asien gehörige Transkaukasien wurde bereits im Abschnitt IV, 2b behandelt.

1. Cisbaikalisches Sibirien.

Im früheren Gouvernement Tomsk ist es vornehmlich der Bezirk von Kusnjezk, wo Eisenerze seit langem bekannt sind und auch stellenweise abgebaut werden. Ein Hämatit-Magnetit-Zug, ähnlich, wenn auch kleiner, demjenigen, welchem die Gora Wyssokaja und die Gora Blagodat im Ural angehören, stellt sich in dem Vorkommen Telbeskoje, 80 km südlich von Kusnjezk, zusammen mit denen des Odra-Basch und der Sucharinka dar. Der NNO-SSW streichende Zug ist an Porphyrite und Porphyrit-Tuffe gebunden, welche als Lakkolithe und Einschaltungen in unterkarbonischen Sandsteinen und Tonen, auftreten. Auch hier findet man in den die Lagerstätten berührenden Teilen des Nebengesteins Umänderungen in Epidot- und Granatfels. Die Zusammensetzung der Erze ist etwa folgende:

Fe_2O_3	89,19 %	S	0,69 %
FeO	1,92 %	P	Spuren.
Mn	0,10 %		

Sechs der Lagerstätten sind vor nicht langer Zeit auf ihre Vorräte geprüft worden. Die sich dabei ergebenden Resultate zeigt die nachfolgende Tabelle, wobei die Zahlen der ersten Spalte die auf Grund von bergmännischen Aufschlüssen und Schürfarbeiten berechneten Mengen, die der zweiten Spalte die nach magnetometrischen Messungen als wahrscheinlich vorhanden anzunehmenden Reserven angeben:

	(In 1000 Tonnen)	
	Aufgeschlossen	Vermutet
Telbes	3 600	2 870
Temyr-Tau	6 550	8 110
Odra-Basch	490	490
Sucharinka	—	1 390
Bolschaja Gora	—	1 640
Ulu-Tau	—	820
	10 640	15 320

Im ganzen dürften somit 26 Mill. t Eisenerz dort, wenn die magnetometrischen Messungen sich als zuverlässig erweisen werden, zu erwarten sein. Dazu kämen dann noch die Vorräte der bisher noch nicht untersuchten weiteren Lagerstätten. Jedenfalls ist dem Berichte ausländischer Unternehmer, die sich vor dem Kriege dort eine Konzession gesichert und mit einer Ausbeute von 33 000 t im Jahre gerechnet hatten, eine tatsächliche Grundlage nicht abzusprechen. Bezeichnend für die Tendenz, den Schwerpunkt der sibirischen Industrie nach dem Osten zu verlegen, ist das Projekt derselben Unternehmer, die Verhüttung der Erze in der Olgabucht, nördlich von Wladiwostok, vorzunehmen. Demgegenüber weist die Sowjetregierung in ihren Veröffentlichungen, die das Heranziehen ausländischer Konzessionäre bezwecken, mit Recht darauf hin, daß der Bau einer 80 km langen Bahn die Vorkommen mit dem Kohlenbezirk von Kusnjezk, der zweifellos Hüttenkoks zu liefern imstande ist, verbinden würde und daß die Grundlagen für den Bau eines Hüttenwerkes im Bezirke selbst durchaus gegeben sind.

Westlich und nordwestlich von Kusnjezk arbeiteten bereits früher für geraume Zeit zwei Hüttenwerke, Gurjewskij und Tomskij. Sie waren zur Verarbeitung von Brauneisenerzen gegründet, die in dortiger Gegend, und zwar hauptsächlich im Salair-Gebirge, dem nördlichsten Ausläufer des Altai, allenthalben vorkommen. Die Lagerstätten, wenn sie auch zahlreich sind, bestehen jedoch nur entweder aus Nestern in Becken und Hohlräumen der unebenen Oberfläche devonischer Kalke oder aus unregelmäßigen

Konkretionen in karbonischen und tertiären Gesteinen. Keine von ihnen ließ bisher eine befriedigende Vorratsberechnung zu, durch welche der Bestand der beiden Hütten hätte gewährleistet werden können.

Im Gouvernement Tomsk soll ferner noch eine Manganerzlagerstätte für Ausbeutung in Betracht kommen. Sie liegt beim Dorfe Durnowo, besteht meist aus Nestern von Psilomelan in bunten Schiefertonen, aufgelagert auf kristallinen unterdevonischen Kalken. Die Mächtigkeit der lagerartigen Nester soll ungefähr 4 m betragen, der Gehalt an Manganoxyd 67 %.

Anschließend an das Kusnjezkij-Revier kommen an den Abhängen des Altai nach der Minussinsk-Steppe zu, teilweise auch in dieser selbst, verschiedene abbauwürdige Lagerstätten innerhalb der Grenzen des Gouvernements Jenisssejsk vor. An erster Stelle ist hier ein langer N-S gerichteter Zug von Eisen- und Kupfererzen am Ostabhange des Gebirges zu nennen. Teile dieses Zuges bestehen aus großen, kompakten, abbauwürdigen Massen von Magnetit. Sie treten in kristallinen Gesteinen, meist Graniten und Syeniten, auf. Trotz der offensichtlichen Bedeutung der Lagerstätten ist wenig zu ihrer Erschließung getan worden. Dagegen wurden in dem angrenzenden, der Abakanskij-Hütte (nahe der Einmündung des Abakan in den Jenissej) gehörigen Bergbaubezirke mehrere Lagerstätten durch Gruben, meist Tagebaue, in früherer Zeit erschlossen. In einem System von Orthoklasporphyriten und metamorphen devonischen Gesteinen treten dort hauptsächlich zwei durch Augitgestein getrennte Magnetitmassen auf. Sie werden von Serpentin einerseits und Diabas anderseits begrenzt. Die Lagerstätte ist vielfach so stark gestört, daß das Erz teilweise eine Breccie bildet. Das Erz enthält 53,6—69,7 % Fe.

Östlich des Jenissej, im Bergbaubezirke der Irbinskij-Hütte, der sich über das Gebiet der rechten Nebenflüsse der Tuba ausdehnt, sind sieben große und mehrere kleine lagerartige Magnetitstöcke, Granitmassiven aufliegend, bekannt. Diese letzteren treten inmitten von Schichten auf, welche aus metamorphen, vielleicht silurischen Gesteinen und devonischen Kalken und Sandsteinen sich zusammensetzen. Das Hangende der Lagerstöcke wird von Felsit gebildet. Das Erz ist ein sehr reiner, teilweise in Martit umgewandelter Magneteisenstein. Es liegt folgende Durchschnittsanalyse vor:

FeO	2,94 %	(Fe 64,51 %)		MgO	0,2 %
Fe_2O_3	89,16 %			S	0,1 %
SiO_2	4,5 %			P	Spuren.
Al_2O_3	2,4 %				

Der wahrscheinliche Vorrat der sieben großen Stöcke wird auf 1 600 000 t, der aller Stöcke und Nester auf 8 000 000 t geschätzt.

Die beiden genannten Bergbaubezirke des Gouvernements Jenissejsk berechtigen, ihren geologischen und Lagerungsverhältnissen nach, zu der Hoffnung, daß hier noch weitere, wichtige Aufschlüsse gemacht werden. Die bisher bekannten Vorkommen allein können auf viele Jahre hinaus den Erfolg größerer bergmännischer Untersuchungen sicherstellen.

In etwa 10 km Entfernung von der Stadt Atschinsk (Station der transsibirischen Bahn) wurden Nester von Manganerzen, mit Brauneisenstein zusammen in Kalken vorkommend, in zwei Grubenbetrieben ausgebeutet. Einer davon soll im Jahre 1900 etwa 200 t gefördert haben.

Im Gouvernement Irkutsk ist von den bisher bekanntgewordenen Vorkommen das einzige bemerkenswerte, welches aber bei günstiger Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse Sibiriens und bei sachgemäßer Inangriffnahme eines der hervorragendsten Bergbauobjekte des Landes darstellen wird, dasjenige der Nikolajewskij-Hütte. Es besteht aus zwei parallelen Zügen längs der O-W gerichteten Höhen in der Gegend der Einmündung der Oka in die aus dem Baikal-See kommende Angora. — Die Betriebe arbeiten schon seit 1899 nicht mehr. Ihre Lage ist jetzt eine weitaus günstigere, da sie nur etwa 200 km von der inzwischen gebauten sibirischen Hauptbahn entfernt sind. Die dortigen Lagerungsverhältnisse sind folgende: In den bunten Sandsteinen und Schiefern des mittleren Devon erscheinen zahlreiche Durchbrüche von Gesteinen, die im Lande unter dem zusammenfassenden Namen „sibirischer Trapp" bekannt sind. In diesem besonderen Falle bestehen sie aus Olivindiabasen, begleitet von deren Tuffen, Breccien und vulkanischen Gläsern. In ihnen finden sich Erzausscheidungen, die sich in der Weise anreichern, daß sie saigere Erzkörper in Form von Gängen und Ganggruppen, parallel zum Streichen der Ausstriche der Eruptivgesteine bilden. Die einzelnen Gänge sind nur höchstens $^1/_2$ m mächtig; sie vereinigen sich aber zu Banksystemen von 3—4 m Gesamtmächtigkeit, in denen die Zwischenmittel mehr oder weniger verschwinden. Dementsprechend zeigen die Erze innerhalb der

Gänge eine gebänderte, zuweilen auch schalige Struktur. Abzweigungen von Gangtrümern sind häufig. Das Erzmaterial ist Magnetit, welcher sich in schaligen, faserigen, stengeligen, auch nierenförmigen, kugeligen und oolithischen Gebilden zeigt; alles Formen, die für Magnetit ungewöhnlich sind. Man zog daraus den berechtigten Schluß, daß es sich hier um Umbildungen von ursprünglichem Roteisenstein und Eisenglanz handelt, veranlaßt durch die Tätigkeit von Thermen. Es werden die folgenden Analysengrenzen angegeben:

FeO	10,2—17,2 %	(Fe 56,0—65,2 %)	CaO	0,0—2,0 %
Fe_2O_3	64,8—82,1 %		SiO_2	2,0—5,1 %
Al_2O_3	4,5— 9,6 %		P	0,0—0,4 %

Nach den bisherigen Aufschlüssen beträgt der wahrscheinliche Vorrat 3 Mill. t. Weitere Aufschlüsse längs der durch die Richtung der beiden Züge gegebenen Linien sind sehr gut möglich.

Am Nordwestufer des Baikalsees befinden sich zahlreiche Fundstellen von Eisenstein und Manganerz. Über die Lagerstätten selbst ist wenig bekannt; es scheint jedoch nicht, daß sie von irgendwelcher Wichtigkeit sind. 1898/99 war dort eine Manganerzgrube in Betrieb, welche ungefähr 820 t Erze gefördert haben soll. Sie fanden in der Nikolajewskij-Hütte Verwendung.

2. Kirgisensteppe und Turkestan.

Besonders im östlichen Teile der Kirgisensteppe sind Eisenerzvorkommen zahlreich. Sicher werden sich manche davon später einmal als wertvoll erweisen. Vorläufig sind, mit ganz wenigen Ausnahmen, die Angaben so dürftig, daß eine einfache Erwähnung in den meisten Fällen hier genügen dürfte. Östlich und westlich von Karkalinsk, im Gouvernement Semipalatinsk gibt es zahlreiche, aber wirtschaftlich noch kein Interesse bietende Toneisenstein- und Spärosideritvorkommen in Schichten des Karbon. Größtenteils sind sie metasomatischen Ursprungs. Von größerer Wichtigkeit scheinen die an Eruptivgesteine gebundenen Magnetit- und Hämatitvorkommen der Gegend zu sein. Hier sind u. a. zu nennen: Ein titanhaltiges Magnetitlager zu Tyr-Agyr, eine Magnetitlagerstätte in Serpentin am Berge Dschalpan, Nester von Magnetit und Eisenglanz in epidotisiertem Augitporphyrit am Berge Sar-Tjube, südwestlich von Bajan-Aul und stockförmige Hämatite, im Kontakt mit Felsitporphyr im Gebiete des Oberlaufs des Sary-Su, in der Nähe der Kupferhütte und -gruben Spasskij. Beim Ak-Tjube, östlich von Karkalinsk, treffen wir

dann endlich eine Lagerstätte an, über die etwas ausführlichere Daten vorliegen. Dort kommt in massivem Austritt innerhalb von Quarzporphyr ein mächtiger Stock von Magnetit und Roteisenerz vor, dessen möglicherweise vorhandener Vorrat auf 7 Mill. t geschätzt wird. Das Erz hat fast 62 % Fe, etwa $^1/_4$ % Mn, sehr wenig SiO_2 und Al_2O_3, aber leider Beimengungen von Kupferkies. Ferner sind zu erwähnen: Magnetit- und Martitnester am Kontakt von eisenschüssigem Quarzit mit Granit und Porphyriten beim Mursa-Tscheku, südlich von Bajan-Aul, und ein bankartiges Vorkommen von 3 m Mächtigkeit in Hornfels, am Kontakt mit Granit östlich von Karkalinsk, am Nordabhange des Berges Kussu. Auf dem letztgenannten Vorkommen ging vor vielen Jahren der Bergbaubetrieb der Gruben Konstantinowskij und Michajlowskij um. Auch Manganerze wurden früher in dieser Gegend gefördert. So wird berichtet, daß aus einer dünnen, steil einfallenden Lagerstätte zwei Grubenbetriebe am Berge Archalijk, 65 km südwestlich von Semipalatinsk, in den Jahren 1900 und 1901 zusammen annähernd 80 t Manganerze gefördert haben.

In Turkestan sind alle bis jetzt bekannten Vorkommen vorläufig nur von geologischem Interesse. Im dsungarischen Alatau und im Tiën-Schan treten eine ganze Reihe von magmatischen Ausscheidungen in Eruptiven und von Kontaktlagerstätten auf. Das Erz ist meistens Magnetit. Daneben kommt auch Roteisenstein vor. Das größte bisher bekannte Vorkommen unter diesen ist wohl das vom Flusse Artschata, eine Kontaktbildung zwischen kristallinischem Kalk und Syenit mit Salbändern aus Epidot-Granatfels, der Pyrit und Kupferkies als Begleitmineralien führt. Ferner ist noch besonders zu erwähnen das Vorkommen Kysyl-Kuru in den Kojbyn-Bergen. Magmatische Ausscheidungen in Syenit und rotem Granit haben sich dort in mächtigen (bis zu 6 m) gangartigen Konkretionen angeordnet, deren Menge auf $^1/_2$ Mill. t geschätzt wird.

In Buchara kennt man in der Nähe der Stadt gleichen Namens mehrere Brauneisenerzvorkommen in karbonischen Schichten, die aber wahrscheinlich wertlos sind. Ein Interesse haben sie nur insofern, als sie wahrscheinlich die primäre Lagerstätte für die Erze darstellen, welche von der dortigen eingeborenen Bevölkerung aus Flußgeröllen gewonnen und verschmolzen werden.

3. Kleinasien und Syrien.

Berichte über Eisenerzlagerstätten Kleinasiens liegen aus allen Zeiten, in großer Menge und Mannigfaltigkeit der Darstellung vor. Da sie hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit von ungleichem Werte sind und oft recht bedenkliche Widersprüche aufweisen, so ist es jetzt noch nicht möglich, sich einen Begriff über den Platz, welchen diese Vorkommen in der Weltwirtschaft einnehmen werden, zu machen. In keinem Lande des europäischen Wirtschaftsgebietes haben Berichte über Mineralreichtum sich so häufig als unzuverlässig, ja sogar als vollständig unberechtigt erwiesen als in Kleinasien. Und doch sollte hier, wo das häufige Auftreten von Eruptivgesteinen, welche alte und junge Sedimente durchbrechen, die Grundlagen für die Entstehung von Erzlagerstätten geschaffen hat, die Voraussetzung zum Auffinden nutzbarer Erzvorkommen gegeben sein. Angesichts der Fülle des Berichteten, das kritisch zu sichten vorläufig noch unmöglich ist, soll sich die nachfolgende kurze Darstellung auf die am meisten genannten Vorkommen und solche, über welche einigermaßen eingehende Angaben in der Literatur vorliegen, beschränken. Die im Innern des Landes liegenden Lagerstätten kommen zunächst gar nicht in Frage, da sie, selbst bei bester Beschaffenheit (wie z. B. die Erze aus der weiteren Umgebung des Wan-Sees) wegen der sehr mangelhaften Transportmöglichkeiten für lange Zeit unverwendbar bleiben werden. Von den inneranatolischen Roteisenerzen, die häufig gerühmt werden, wird gesagt, daß ihre Lagerstätten nur ganz lokal reines Erz führen, während sie anderwärts stark verkieseln oder in Smirgel übergehen. Es handelt sich somit nur um Lagerstätten in Nähe der Küste.

Wie bereits bei der Beschreibung der Manganlagerstätten in Transkaukasien erwähnt wurde, zieht sich eine Reihe von bekanntgewordenen Manganvorkommen von der Küstengegend südlich von Batum und vom Tale des Tschorok zum Lasistan hinüber. Es sind in den letzten Jahren auch im pontischen Gebiet mehrere Fundpunkte genannt worden, die so nahe der Küste gelegen sind, daß der Abtransport der Erze auf sehr billige Weise möglich sein sollte. Abgesehen von unscheinbaren kleineren, gibt es nur zwei Vorkommen, welche Beachtung zu verdienen scheinen. Das eine liegt unweit des Hafenortes Surmene im Karadere-Tal, wo das Ausgehende eines Manganerzlagers sich über 9 km weit an den Hängen verfolgen läßt. Es besteht aus 1—3 m mäch-

tigem, hochhaltigem Pyrolusit. Beim anderen Vorkommen im Triboli-Tale bilden Manganoxyde Imprägnationen und große Konkretionen im Kalkstein. Aus den verschiedenen über die Manganerze des Lasistan mitgeteilten Analysen sollen hier nur die folgenden Minimal- und Maximalgehalte angegeben werden:

Mn	47,1 —61,0	P	0,064—0,103
Fe	0,5 — 2,4	SiO_2	1,5 —4,2
S	0,007—0,170		

Auch Manganeisenerze finden sich dort, von folgender Zusammensetzung:

Mn	44,3	P	0,06
Fe	23,2	SiO_2	1,74
S	0,10		

In der Landschaft Lasistan und weiter westlich, zwischen Ordu und Kerasonda, am Pontus Euxinus finden sich ferner mehrere als gut angesprochene Magnetitlagerstätten, welche schon im Altertum Gegenstand des Bergbaus waren und bis in die neueste Zeit von den nomadischen Völkerschaften der Gegend in primitiver Weise hier und dort abgebaut wurden.

Von den vielen während des Krieges von deutschen Sachverständigen auf ihre Verwendbarkeit untersuchten Lagerstätten von Manganerzen hat sich als einzige die von Eregli (Heraklea) als zweifellos abbauwürdig erwiesen. Und dennoch steht ihr Nutzen für die Eisenindustrie noch nicht fest, da die Erze bisher zum größten Teil den Zwecken der chemischen und elektrotechnischen Industrie gedient haben. Mehrere Lager von Weichmanganerzen von durchschnittlich 3 m Mächtigkeit treten dort in einem andesitischen Eruptivgestein auf. Der Mangangehalt beträgt ungefähr 50 %. Die Hauptgrube Kepez wurde durch eine 8 km lange Seilbahn mit dem Hafen verbunden, der leider aber gegen Winterstürme schlecht geschützt ist. Der Erzvorrat wird auf 25 000 t geschätzt. Weiter südwestlich, südlich der Dardanellen, liegt das Manganerzvorkommen von Balia-Maden, das schon vor Zeiten, auch anderer Metalle wegen, den Gegenstand des Bergbaus bildete, aber noch lange nicht erschöpft ist. Es handelt sich dort um Kluftausfüllungen in Kalkstein. Die technische Verwendbarkeit der Erze wird durch den störenden Blei- und Arsengehalt in Zweifel gestellt.

Bei den Dardanellen liegen auch die Eisenerzvorkommen von Koru und Okdjilar. Die Lagerstättenverhältnisse sollen für Tagebau und einfachen Abtransport günstig sein. Analysenresultate

zeigen 57,3—60,9 % Eisen, wenig Mangan und keinen Phosphor in diesen Erzen.

Aus einem südlich von Aivalyk bei Ajasmand, gegenüber der Insel Mytilene, gelegenen Eisenerzbezirke sollen im Jahre 1913 etwa 30000 t Erz exportiert worden sein. Die Hauptlagerstätte bildet dort ein Magnetitstock, der als magmatische Ausscheidung in Gabbro aufzufassen ist. Bei Torbali, etwa 45 km südöstlich von Smyrna, mit dem es durch Eisenbahn verbunden ist, befinden sich zwischen kristallinen Kalken und Glimmerschiefern zehn Lager von 118 m Gesamtmächtigkeit, deren gewinnbare Menge auf 10 Mill. t geschätzt wird. Die Erze zeigen folgende Zusammensetzung:

Fe_2O_3	86,00—93,60	P_2O_5	0,02—0,05
Mn_2O_3	0,00— 2,80	SiO_2 u. Al_2O_3	0,80—3,60

Die Erze sind häufig arsenhaltig. In manchen Proben soll der Arsengehalt bis zu 2 % steigen. Etwa 250 km östlich vom Hafen Smyrna, bei Uschak, finden sich sehr reine und reiche Eluvionen von Manganerzen, die Franke zu dem Schlusse veranlassen, daß abbauwürdige primäre Lagerstätten in der dortigen Gegend zu finden sein werden.

Zu den bekanntesten Vorkommen der Westküste Kleinasiens gehören die Eisenerze des Basch-Parmak-Gebirges. Durch Druckmetamorphose geschieferte kristalline Gesteine enthalten Schollen, welche aus einer Wechsellagerung von Glimmschiefer, Quarzit und Magnetitlagen bestehen. Zwischen den quarzitischen Lagen ist das Erz besonders angereichert. Eine der beobachteten Schollen hat 50—70 m Breite und 300—400 m Länge. Es hanselt sich wahrscheinlich um epigenetische Bildung in metamorphen Schiefern. Eine Analyse zeigte 17,12 % Fe_3O_4 und 65,72 % Fe_2O_3 mit 0,15 % P_2O_5 und 0,84 % S. Auf einen Teil dieser Vorkommen wurde vor dem Kriege der Deutsch-Türkischen Montangesellschaft eine Konzession verliehen. Die deutsche Militärverwaltung beabsichtigte im letzten Teile des Krieges die Ausbeutung zu übernehmen, wurde aber durch Arbeitermangel an der Inangriffnahme verhindert. Die betreffenden Stellen liegen 30 km vom Golf von Mendelia entfernt, bei Tschavdar. Reine Roteisenerze mit Eisenglanz und weniger Magnetit sind hier konkordant in Glimmerschiefer und Gneis eingelagert. Bisher wurden vier Lager von insgesamt 8—10 m Mächtigkeit aufgeschlossen, welche durch je 8—12 m starke Zwischenmittel getrennt sind. Die Lager fallen, am Bergabhange ausbeißend, steil ein

und verflachen sich, der Kontur des Abhanges folgend, in der Teufe, so daß sie durch eine Kombination von Tagebau und Stollenbetrieb leicht gewonnen werden können. Franke hält dieses Vorkommen für wirtschaftlich vielversprechend. Solcher Vorkommen sollen sich mehrere auch an anderen Stellen des Basch-Parmak-Gebirges finden.

Die stark verkieselten Manganerze (Psilomelane), welche bei Makri und Adalia unweit der lycisch-pamphylischen Küste auftreten, hielt man früher für aussichtsreich, weil in der sehr großen Zahl der Lagerstätten sich stellenweise lokale Anreicherungen von hochwertigen Erzen finden. Bislang hat sich die darauf gesetzte Hoffnung aber nicht erfüllt. Lokale Erfolge scheinen immerhin möglich.

An der pamphylisch-cilicischen Küste, zwischen Adalia und Mersina, baute die mit der Laurium-Gesellschaft liierte „Caramanian Iron Corporation Ltd." verschiedene Vorkommen von gutem Hämatit ab. Die Eisenerzvorräte der Gesellschaft sollen beträchtlich sein. Über die unweit der Küste des Golfs von Alexandretta im Kisil Dagh und Amanos-Gebirge vorkommenden ausgedehnten Toneisensteinlager erscheinen von Zeit zu Zeit immer wieder hoffnungsvolle Berichte. Von sachverständiger Seite wird jedoch erklärt, daß zwar Anreicherungen von Limonit in diesen Lagern vorkommen, aber nur ganz lokal und in sehr geringer Ausdehnung, und daß die Hauptmasse der Lager aus eisenschüssigem Ton besteht.

Wo sich der Gebirgszug des Amanos über den Giaur Dagh zum Taurus zieht, sind in der Gegend von Seitun und Marasch zahlreiche Eisenerzfundstätten bekannt. Die Erze sollen sehr gut sein. Sie wurden von der eingeborenen Bevölkerung seit alters durch Tagebau abgebaut, auf den Märkten von Marasch und Aintab abgesetzt und in den Schmelzereien von Chermejendj verarbeitet. Es handelt sich hier natürlich nur um kleine Produktionsmengen, die aber aus Lagerstätten kommen, welche als unerschöpflich bezeichnet werden. Sachverständige Berichte liegen leider nicht vor. Auf die zahlreichen weiteren aus dem südarmenischen und kurdischen Gebiete berichteten Vorkommen soll hier nicht eingegangen werden, da die darüber gemachten Angaben widersprechend und unzuverlässig sind, und da das Gebiet zu weit von der Küste abliegt.

Über Eisenerzvorkommen in Syrien liegen eine große Zahl von Berichten vor. Keiner von ihnen ist jedoch derart, daß man

daraus irgendwelche Schlüsse für die Verwendbarkeit der Erze ziehen könnte. Viele der genannten Vorkommen sind im Libanon und verhältnismäßig nahe der Beirut—Damaskus-Bahn, so daß die spätere Entstehung eines Eisenerzbergbaubezirkes in jener Gegend im Bereiche der Möglichkeit liegt. Das Sinaïgebiet wird in manchen Abhandlungen, ohne daß die Beschaffung von Belegen versucht wird, als so reich an Magnetit und Roteisensteinlagerstätten dargestellt, daß es weitgehenden Nachfragen zur Deckung des Bedarfs anderer Länder genügen könne.

Literatur. K. Bogdanowitsch, Eisenerzlagerstätten im Gouv. Jennisseisk. Bull. de la Société des Ingén. des Mines. 1893. — Jaworowsky, Nutzbare Mineralien im Rayon der Zentralsibirischen Eisenbahn. Ebenda 1900. — Gorecki, Die Magneteisenlagerstätten der Hütte „Nikolajewsky Zawod" im Gouv. Irkuck (Westsibirien). Ztschr. f. pr. Geologie. 1903. — W. C. Reutowsky, Polesnija Iskopajemija Sibiri. (Die nützlichen Lagerstätten Sibiriens.) St. Petersburg 1905. (Russisch.) — K. Bogdanowitsch, Die Eisenerze Rußlands. S. 523—539. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — E. Goulant, Sur les gisements de fer de la Turquie. Ebenda. — M. Nottmeyer, Die Eisenerzvorräte der Türkei. Ebenda. — A. Tornquist, Die Bedeutung der Minerallagerstätten der Balkanhalbinsel und der Türkei für Mitteleuropa. Graz 1916. — K. Frech, A. Hänig u. A. Sack, Die Grundlagen türkischer Wirtschaftsverjüngung. Das Wirtschaftsleben der Türkei. Bd. I. Berlin 1916. — H. Müller u. G. Berg, Über Magneteisenerze und Smirgellagerstätten im südwestlichen Kleinasien. Ztschr. f. prak. Geologie 1916. — F. Beyschlag, Der Mineral-„Reichtum" der Türkei. Ztschr. f. prakt. Geologie 1918. — E. Franke, Mitteilungen über einige Erzlagerstätten in Kleinasien. Metall und Erz 1918. — W. Hagen, Der Bergbau Kleinasiens. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen i. preuß. Staate. Berlin 1920. — S. W. Danckwortt, Sibirien und seine wirtschaftliche Zukunft. Quellen u. Studien des Osteuropa-Instituts. Leipzig Berlin 1921. — Die Erteilung von Konzessionen an das ausländ. Kapital. Russische Korrespondenz. Jahrg. II. Nr. 3 u. 4. Leipzig 1921.

Zweiter Teil.

Die wirtschaftliche Verteilung und die Verwertung der Erze.

Einleitung.

In der Einleitung zum ersten Teil wurde ausgeführt, welchen Bedingungen die auf natürlicher Lagerstätte vorkommenden Eisen- und Manganerze genügen müssen, um gewonnen und verhüttet werden zu können. Es wird sich nun darum handeln, kurz zu zeigen, in welcher Form und in welcher Weise sie zur Verhüttung gelangen. Die meisten Erze anderer Metalle werden, bevor man sie der metallurgischen Weiterverarbeitung zuführt, einem mechanischen Reinigungsprozesse, der Aufbereitung, unterzogen. Bei den Eisenerzen ist dies jedoch seltener der Fall, weil es sich hier um ein relativ geringwertiges Material handelt, so daß die Aufbereitungskosten, zumal bei den großen in Frage kommenden Mengen, in keinem vernünftigen Verhältnis zu dem Werte des Produktes stehen würden. Es kommt also schon bei der Gewinnung darauf an, das Fördererz durch geeignete Aussonderung in der Grube möglichst rein zu erhalten. Viele Spateisensteine gehen den Hütten allerdings durch Aufbereitungsanstalten zu. In solchen Fällen ist aber das Roherz vor der Aufbereitung nicht ein Eisenerz, sondern ein gemischtes Erz gewesen, in welchem hochwertige andere Metalle den Hauptanteil an der Zusammensetzung hatten. Diese aufbereiteten Spateisenerze sind dann also Nebenprodukte, in ähnlicher Weise wie die früher erwähnten Kiesabbrände. Fast die einzige Art der Aufbereitung für ungemischte Eisenerze ist die magnetische, die besonders da, wo elektrische Energie billig zu erhalten ist, mehr und mehr zur Anwendung gelangt. Der Ausbau ihrer ökonomischen Verwendbarkeit innerhalb genau berechneter Grenzen wird für die zukünftige Bedeutung mancher Magneteisenerze, besonders der finnischen, von großer Wichtigkeit sein. Übrigens wird auch Spateisenstein, nach vorheriger Röstung, häufig der magne-

tischen Aufbereitung unterworfen; aber fast immer nur in Fällen, wie die oben angegebenen, welche die Trennung der Eisenerze von Erzen hochwertigerer Metalle zum Ziel haben.

Manganerze können, entsprechend ihrem höheren Werte, für Aufbereitung eher in Frage kommen als Eisenerze. Wenn dies trotzdem nur in geringem Maße geschieht, so ist dies dem Umstand zuzuschreiben, daß die bedeutendsten Manganerzlagerstätten in Gegenden vorkommen, wo man für die Vervollkommnung der Methoden über das Allernotwendigste hinaus noch wenig Sinn hat. Aus diesem Grunde wird von den vorzüglichen Maganerzvorräten Südrußlands und des Kaukasus noch viel wertvolles Material dadurch vergeudet, daß es entweder als durch die dort üblichen Aufbereitungsverfahren nicht anreicherbar auf die Halde wandert oder daß es während der Behandlung durch eben diese Verfahren verlorengeht. Häufig sind Manganerze nicht aufbereitbar, weil sie sich mit Wasser ganz oder teilweise zu einem feinen dünnen Schlamm auflösen.

Die obenerwähnte Röstung von Eisenerzen wird in den meisten Fällen deshalb vorgenommen, um diese von Schwefel, Wasser und Kohlensäure zu befreien. Die Entfernung des Schwefels geschieht wegen seiner störenden Eigenschaften, die des Wassers und der Kohlensäure wegen ihrer die Fracht verteuernden Beschwerung. So werden z. B. fast alle von Steiermark versandten Spateisenerze vorher geröstet, weil man dadurch bis zu 30 % Gewichtsverminderung erzielen kann. In vielen Fällen wird die Röstung nicht bis zu Ende durchgeführt, der Vorteile wegen, welche ein Kohlensäuregehalt für die Auflockerung der Erze im Hochofen bietet.

Für den Hochofenbetrieb ist die Form, in welcher das Erz zur Beschickung kommt, von Wichtigkeit. Stückerze von gleichmäßiger Nuß- bis Faustgröße geben die beste Gewähr für gleichmäßiges Aufsteigen der Ofengase und gleichmäßiges Niedergehen der Chargen. Feinerze, besonders wenn sie sich im Ofen noch weiter zerreiben, wirken oft schädlich, indem sie schiefen Ofengang verursachen. Für sich allein sind sie unverwendbar und dürfen mit Stückerzen zusammen nur in solchem Mengenverhältnis aufgegeben werden, daß sie höchstens 12 % der Beschickung ausmachen. Derartige Erze können aber, allerdings unter Kosten, die ihre Verwendbarkeit einschränken, durch künstliche Mittel in Stückform gebracht werden. Entweder werden sie brikettiert, d. h. unter hohem Druck, mit oder ohne Zusatz von Bindemitteln

(manchmal auch gleichzeitig unter höherer Temperatur, um durch die Zusammensinterung das Bindemittel zu ersetzen), in Briketts gepreßt; oder sie werden agglomeriert, d. h. unter hoher Temperatur (manchmal unter Zusatz eines Bindemittels) zu Körnern und Klumpen von unregelmäßiger Gestalt zusammengesintert.

Auf die Verarbeitung der Erze zu Roheisen und Manganeisenlegierungen näher einzugehen, kann nicht Aufgabe dieser Ausführungen sein. Was darüber zum Verständnis des Nachfolgenden nötig sein sollte, war bereits in der Einführung zum ersten Teil enthalten.

Dagegen ist es für die Beurteilung der wirtschaftlichen Grundbedingungen zur Lebensfähigkeit eines Eisenhüttenbetriebes von großem Belang, über das dritte der komponierenden Elemente bei der Roheisenerzeugung, außer den Erzen und Zuschlägen, nämlich die Brennstoffe, näher unterrichtet zu sein. Statt „Brennstoffe" würde man besser sagen: Brenn-, Reduktions- und Kohlungsstoffe. Denn diese haben nicht allein die Aufgabe, die für die verschiedenen Hüttenmaschinen benötigte Kraft und die für das Schmelzen der Erze im Hochofen nötige hohe Temperatur zu erzeugen, sondern ganz besonders das Eisen aus seinen Sauerstoffverbindungen freizumachen, d. h. zu reduzieren, und es an Kohlenstoff zu binden bzw. damit zu mengen. In früherer Zeit wurden dafür ausschließlich Holzkohlen verwandt, die aber mehr und mehr durch Steinkohlen bzw. Koks verdrängt wurden. Während in den west- und mitteleuropäischen Ländern, mit Ausnahme vielleicht von Skandinavien, Holzkohlenhochöfen zu den Seltenheiten gehören, sind sie in manchen osteuropäischen Gebieten mit großen Holzvorräten, wie z. B. Bosnien und Ural, immer noch das wirtschaftlich Gegebene. Verschiedene mit Holzkohlen hergestellte Eisensorten erfreuen sich ihrer Güte wegen weithin großer Beliebtheit. Der Vorzug der Holzkohle liegt darin, daß sie, im Gegensatz zur Steinkohle, frei von Bestandteilen ist, welche das Eisen schädlich beeinflussen oder erhöhte Schlackenbildung verursachen. Wenn trotzdem die Erzeugung von Holzkohlenroheisen immer mehr in Abnahme kommt, so hängt dies nicht mit der geringeren Nachfrage, auch nicht so sehr mit der Abnahme der Waldbestände in den Eisenindustrieländern zusammen, als vielmehr mit den Vorteilen, welche die Verwendung von Koks für den modernen Großbetrieb bietet. Da die Holzkohle leicht und wenig fest ist, nimmt sie im Hochofen viel Raum ein und

widersteht schlecht dem Druck der darauflastenden Beschickung. Die Öfen müssen dabei in so kleinen Abmessungen gehalten werden, daß sie nur 2—20 t pro Tag erzeugen können, während Kokshochöfen für Tagesleistungen von 100—500 t gebaut werden. Koks ist somit heute das hauptsächlichste im Hochofenbetrieb verwandte Brenn- und Reduktionsmaterial. Stellenweise, wie z. B. bei einigen wenigen Hochöfen im Industriebezirk des Donjez-Beckens, findet auch Anthrazit Verwendung. Er kann aber auch nur in kleineren Öfen gebraucht werden, da er nicht nur weniger fest ist als Koks, sondern auch beim Erhitzen leicht zu feinen Teilchen zerspringt und dadurch unregelmäßigen, schiefen Ofengang veranlassen kann. Außerdem führt er oft nicht unbeträchtliche Schwefelmengen.

Wenn wir nun zu der früher gegebenen Definition von Eisen- und Manganerzen (S. 3) zurückkehren, die den Begriff solcher Erze auch davon abhängig macht, ob sie vom Orte der Gewinnung mit Vorteil nach dem Orte der Weiterverarbeitung gebracht werden können, so erkennen wir, daß die Lage der Gruben zu den Hütten für die Beurteilung eines Erzes von größter Bedeutung ist, und daß nach dem über die Brenn- und Reduktionsstoffe Gesagten die Lage der Hütten wieder von der Gewinnungsstelle dieser Stoffe, seien sie nun vegetabilischen oder mineralischen Ursprungs, wesentlich abhängt. Es ergeben sich dadurch also Wechselbeziehungen zwischen Erzgrube, Hütte und Kohlengrube bzw. Wald, welche alle bei der Beurteilung der Frage, ob ein Erz im wirtschaftlich-technischen Sinne als solches anzusehen ist, zu erwägen sind. So wurde z. B. früher darauf hingewiesen, daß die armen und durch ihre Lagerungsverhältnisse den Abbau gar nicht begünstigenden Erze des Donjez-Beckens für die dortigen inmitten der Kokskohlenerzeugung gelegenen Hütten nur so lange gewinnbar waren, als die Grubenbetriebe dicht bei diesen lagen, während die ferner gelegenen Vorkommen aus der Reihe der technisch verwendbaren Erze ausschieden.

Ist der Abstand zwischen den Gewinnungsstellen von Erz und Kohle groß, dann ist natürlich die Frage des Transportes zwischen beiden Orten so wesentlich für die Beurteilung, daß unter Umständen ein natürliches Eisenerzvorkommen, welches bisher aus Mangel an Absatzmöglichkeit diesen Namen nicht verdient hatte, durch neu sich bietende Transportmöglichkeiten, wie z. B. durch den Bau einer Eisenbahn, zum Erz werden kann. Ob

in solchem Falle das Erz zur Kohle oder umgekehrt gehen soll, d. h. also, ob die Hütte beim Erz- oder beim Kohlenvorkommen liegen soll, entscheidet sich durch die Beantwortung der Frage, welches Verfahren vorteilhafter ist. Da die für die Eisenhütten benötigten Mengen von Feuerungs- und Reduktionsmaterial an Gewicht größer und an Volumen viel größer als die entsprechenden zu verhüttenden Eisen- und Manganerze sind, so werden im allgemeinen die letzteren zu den Gewinnungsstellen der ersteren transportiert, entsprechend dem alten berg- und hüttenmännischen Grundsatz: „Erz geht zur Kohle." Es gibt jedoch auch Ausnahmen von dieser Regel, so geht z. B. böhmische Kohle zu steirischen Erzen. Außerdem gibt es auch Fälle, wo die Hütte weder beim Erz noch bei der Kohle, sondern an drittem Orte liegt. Dieser letztere Fall ist dann bei der Wahl des Hüttenortes in Betracht zu ziehen, wenn es darauf ankommt, die fertigen Produkte gleich im Gebiete des größten Verbrauchs abzusetzen, und ist von um so größerer Bedeutung, je mehr der Hüttenbetrieb das aus dem Verbrauch zurückwandernde Alteisen (Schrott) wieder verarbeitet.

Wir haben also für die Wahl des günstigsten Hüttenortes drei Faktoren zu berücksichtigen: Die Lage des Erzes, der Kohle und des Verbrauchs. Bei untereinander gleichen und einfachen Vorbedingungen würden sich dann folgende drei Fälle als Normen herausbilden: Liegt das Erz zwischen Kohle und Verbrauch, dann geht die Kohle zum Erz; liegt die Kohle zwischen Erz und Verbrauch, dann geht das Erz zur Kohle; liegt der Verbrauch zwischen Kohle und Erz, dann gehen beide zum Verbrauchsgebiet. Da die wirtschaftlichen Grundlagen für die Beurteilung aber nicht immer einfach, sondern vielmehr sehr mannigfaltig sind, da neben dem Werte der Rohmaterialien und Produkte die Art des Transportes und der Transportmittel, die Verladungsmöglichkeiten, Frachttarife, Abgaben u. a. m. in Betracht kommen, so bedarf es in jedem Einzelfalle der Ermittelung und Prüfung aller zu berücksichtigenden Faktoren.

Noch komplizierter wird die Frage, wenn es sich nicht um die Beziehungen zwischen örtlichen Bedingungen desselben Landes, sondern solchen verschiedener Länder handelt. Dann nehmen die Bestimmungen der Handelsverträge oft eine der ersten Stellen bei der Beurteilung der Gewinnbarkeit eines Erzes ein. Dies gilt besonders für Länder, die wohl Erze, aber keine oder nicht genügend Kohle haben, oder für solche, die wohl Kohle, aber nicht

genügend Erze haben. Als Beispiele seien nur erwähnt: Griechenland, das alle gewonnenen Eisen- und Manganerze ausführt; das jetzige Deutsch-Österreich, das in Steiermark große Eisenerzvorräte besitzt, wirtschaftlich aber nicht in der Lage ist, sie alle im Lande zu verhütten, und deshalb auf deren Ausfuhr angewiesen ist; und die Tschecho-Slowakei, welche zur Versorgung ihrer auf die Kohlenvorräte des Landes gegründeten Hütten einen Teil der benötigten Erze einführen muß.

Literatur. B. Neumann, Die Metalle. Halle a. S. 1904. — H. Wedding, Grundriß der Eisenhüttenkunde. Berlin 1915. — Vgl. auch die Literatur auf S. 15.

I. Die Stellung Osteuropas innerhalb der europäischen Eisenwirtschaft.

Nach der bereits angeführten Zusammenstellung durch den XI. Internationalen Geologenkongreß zu Stockholm im Jahre 1910 betrugen die bekannten Eisenerzvorräte der Welt 22½ Milliarden Tonnen, wovon 12 Milliarden oder über 53 % auf Europa entfielen. Diese verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Länder[1]:

	Eisenerzvorräte Mill. t	Eiseninhalt Mill. t	Anteil am europäischen Gesamtvorrat %
Deutschland und Luxemburg	3 878	1 360	32,2
Frankreich	3 300	1 140	27,4
Großbritannien	1 300	455	10,8
Schweden	1 158	740	9,6
Rußland	865	387	7,2
Spanien	711	349	5,9
Norwegen	367	124	3,0
Österreich	251	90	2,1
Griechenland	100	45	0,8
Belgien	62	25	0,5
Ungarn	33	13	0,3
Bosnien und Hercegovina[2]	22	11	0,2
Italien	6	3	0,05
Schweiz	2	1	0,02
Europa	12 055	4 743	

1) Der Versuch einer Aufstellung der Eisenerzvorräte nach dem Weltkriege wird im Schlußkapitel gemacht werden (S. 340).

2) Die Zusammenstellung des Geologen-Kongresses führt diesen Betrag nicht unter den tatsächlichen, sondern unter den möglicherweise gewinnbaren Erzvorräten an. Eine Kritik dieses Verfahrens findet sich auf Seite 327.

Hierbei sind die relativ kleinen Vorräte von Portugal, Serbien und Bulgarien, deren Angaben zu ungenau waren, nicht berücksichtigt. Ebenso sind große, außer den angeführten zweifellos noch vorhandene, aber nicht genügend untersuchte und aufgeschlossene Erzreserven Großbritanniens, Rußlands und der skandinavischen Länder nicht in obigen Ziffern mit einbegriffen. Von diesen bekannten Gesamtvorräten Europas entfallen auf die osteuropäischen Länder, zu denen aus den auf S. 110 angeführten Gründen auch ganz Österreich gerechnet ist, 1271 Mill. t oder 10,4 %. Dieser Anteil würde viel größer erscheinen und vielleicht ein Vielfaches der angeführten Zahl ausmachen, wenn die Erzvorräte der betreffenden Länder bereits in gleichem Umfange untersucht und aufgeschlossen wären, wie die von West- und Mitteleuropa. Wenn man dies berücksichtigt, kann man nicht verkennen, daß trotz ihrer hier relativ gering erscheinenden Menge den osteuropäischen Eisenerzreserven im gesamteuropäischen Wirtschaftsleben eine beachtenswerte Stellung zukommt bzw. noch zukommen wird.

Um diese Stellung besser beurteilen zu können, soll zunächst betrachtet werden, wie die europäischen Länder im letzten Vorkriegsjahre ihre Eisenerzreserven beanspruchten. Auf der ganzen Erde wurden 174,7 Mill. t Eisenerze gefördert und in 78,5 Mill. t Roheisen übergeführt. Europa war daran mit 107,3 Mill. t Eisenerz oder 61,5 % und 46,0 Mill. t Roheisen oder 57,3 % der Weltproduktion beteiligt. Die Verteilung auf die einzelnen europäischen Länder ist aus nebenstehenden Produktionsziffern des Jahres 1913[1]) ersichtlich, wobei die Mengen in 1000 t (kt) angegeben sind (Tabelle S. 199).

Osteuropa war also in einem seinem Anteil an den europäischen Erzvorräten entsprechenden Maße an der Produktion beteiligt. Aus obiger Übersicht ist u. a. zu ersehen, in welchem Verhältnis die einzelnen Länder von ihren Vorräten gezogen und wie sie ihre Eisenindustrie auf Verbrauch eigener oder fremder Erze bzw. auf Absatz nach dem Auslande eingerichtet haben. Die Nenner der dritten Spalte zeigen auch sofort die Anzahl der Jahre an, in denen die bekannten Erzvorräte unter Zugrundelegung der Förderung von 1913 erschöpft sein würden. Die Nenner der sechsten Spalte gestatten zunächst keine direkten Schlüsse.

1) Eine Übersicht der Produktionsmöglichkeiten der europäischen Länder nach dem Kriege befindet sich im Schlußkapitel (S. 344).

	Eisenerz			Roheisen		
	Produktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %	Verhältnis zu den Erzreserven	Produktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %	Verhältnis z. Eiseninhalt der Erzreserven
Deutschland und Luxemburg . . .	35 941	33,6	1 : 108	19 312	41,9	1 : 70
Frankreich	21 918	20,4	1 : 150	5 207	11,3	1 : 219
Großbritannien . .	16 264	15,2	1 : 79	10 479	22,8	1 : 43
Spanien	9 862	9,2	1 ; 72	427	0,9	1 : 817
Rußland	8 810	8,2	1 : 98	4 735	10,3	1 : 82
Schweden	7 479	7,0	1 : 155	730	1,6	1 : 1014
Österreich	3 039	2,8	1 : 83	1 759	3,8	1 : 51
Ungarn	2 059	1,9	1 : 16	623	1,4	1 : 21
Italien	603	0 6	1 ; 10	427	0,9	1 : 7
Norwegen	545	0,5	1 : 673	3	0,01	1 : 41300
Griechenland . . .	316	0,3	1 : 316	0	0,0	1 : ∞
Bosnien und Hercegovina	220	0,2	1 : 100	54	0,1	1 : 204
Belgien	150	0,1	1 : 413	2 291	5,0	1 : 11
Andere Lände . .	55					
Europa	107 261		1 : 112	46 047		1 : 103
Davon entfielen auf Osteuropa	14 444	13,5	1 : 88	7 171	15,6	1 : 76

Vergleicht man sie aber mit denen der dritten Spalte, so ergibt sich, daß überall da, wo beide nicht sehr verschieden voneinander sind, die Eisenindustrie des betreffenden Landes mit den natürlichen Hilfsquellen auskommt oder sich damit begnügt. Ist die Differenz jedoch groß, dann zeigt dies, daß das betreffende Land entweder über seinen Bedarf hinaus Erz fördert und exportiert oder zur Deckung seines Bedarfs Erz importiert; und dies um so mehr, je größer die Differenz ist. Die Exportländer der Tabelle sind diejenigen, bei denen der Nenner des Eisenquotienten größer ist als der des Erzquotienten, die Importländer diejenigen, bei denen das Umgekehrte der Fall ist. Man könnte nach diesen Differenzen die Länder in eine Reihe bringen, welche alle Übergänge von den ausgesprochenen Eisenerzexportländern, wie Griechenland, zu den ausgesprochenen Eisenerzimportländern, wie Belgien, zeigt. Diese Reihe würde von einer anderen nicht sehr verschieden sein, die man nach einem genaueren Verfahren dadurch erhält, daß man in jedem Lande die Differenz zwischen Erzeinfuhr und -ausfuhr und das Verhältnis

dieser Differenz zur Eigenproduktion feststellt. Das Ergebnis dieses Verfahrens zeigt dann folgende Reihe für 1913:

	Überschuß der		Verhältnis des Überschusses zur Förderung
	Ausfuhr über die Einfuhr kt	Einfuhr über die Ausfuhr kt	%
Griechenland	315	—	100
Norwegen	530	—	97
Schweden	6440	—	88
Spanien	8600	—	86
Frankreich	8570	—	39
Rußland	460	—	5
Italien	2	—	0,3
Österreich-Ungarn	—	840	16
Deutschland und Luxemburg	—	11410	32
Großbritannien	—	7560	46
Belgien	—	3590	2394

In dieser Reihe stehen, mit Ausnahme Griechenlands, die osteuropäischen Länder ungefähr in der Mitte, zeigen kleine Prozentzahlen und geben dadurch an, daß sie eine mit dem Verbrauch ziemlich ausgeglichene Ein- und Ausfuhrbilanz haben. Diese Länder, oder an deren Stelle jetzt vielmehr die aus ihnen hervorgegangenen Ländergruppen, sind noch in der Lage, sich so einzurichten, daß sie, zumal ihre vorhandenen und noch zu erwartenden Erzreserven dies zulassen, entweder ihre eigene Eisenindustrie und damit deren Bedürfnisse vergrößern oder die Bedürfnisse anderer Länder mehr als bisher befriedigen. Da die erstgenannte Alternative zunächst Ausgaben erfordert, die zweitgenannte aber sofort Einnahmen schafft, so wird ihre gegenwärtige wirtschaftliche Lage die Entscheidung der Frage im Sinne der zweiten Lösung wahrscheinlich herbeiführen. Die erwähnten osteuropäischen Länder werden dann in der obigen Reihe weiter hinauf, in die Nähe Griechenlands, rücken und mit diesem zusammen für den Westen von größerer Bedeutung werden als sie es bisher gewesen sind.

Eine Vorratsaufstellung, wie sie für die Eisenerze durch internationales Zusammenarbeiten zustande gekommen war, gibt es für die Manganerze nicht. Sie wäre auch in solcher Ausführlichkeit kaum möglich, da die Gegenden der Hauptvorkommen (Kaukasien, Vorderindien, Brasilien, Chile) außerhalb der Gebiete führender Kulturvölker liegen und dementsprechend we-

niger gründlich erforscht und erschlossen sind. Ganz annähernd darf man nur sagen, daß die osteuropäischen Manganerzvorkommen mit 75 Mill. t wohl nicht zu hoch veranschlagt sind und wenigstens die Hälfte der vor dem Kriege bekannten Vorräte der Welt ausmachten. Während des Krieges, als der erhöhte Bedarf und die Hemmung des Weltverkehrs alle Staaten zum Suchen und Erschließen neuer Manganquellen veranlaßte, mag sich das Verhältnis vielleicht zuungunsten Osteuropas, aber nicht wesentlich, verschoben haben. Im Jahre 1913 betrug die Weltproduktion an Manganerzen ungefähr 2,2 Mill. t, wovon 1,4 Mill. t oder fast 64 % auf Europa entfielen. Gewöhnlich wird dieser Prozentsatz niedriger angegeben, da die den meisten Angaben zugrundegelegten nordamerikanischen Produktionsziffern geringhaltige Manganerze mit einschließen, wodurch sich eine Differenz von annähernd 150000 t ergibt. Die nachfolgende Zusammenstellung, welche möglichst nur Manganerze von über 25—30% Mn berücksichtigt, zeigt die Verteilung der Produktion Europas auf die einzelnen Länder:

	Manganerzproduktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %		Manganerzproduktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %
Rußland	1221	87,8	Übertrag:	1376	
Deutschland. .	92	6,6	Großbritannien	5	0,4
Spanien	23	1,6	Bosnien und Hercegovina .	5	0,4
Österreich . . .	16	1,1	Schweden . . .	4	0,3
Ungarn	10	0,7	Portugal	3	0,2
Frankreich . .	8	0,6	Italien	2	0,1
Griechenland .	6	0,4			
	1376			1395	

Die ganz besondere Stellung Osteuropas ergibt sich schon aus der 87,8 % der europäischen Produktion betragenden Ziffer für Rußland, die durch Zuzählung der übrigen osteuropäischen Staaten nur unwesentlich erhöht wird, nämlich auf 1258000 t, entsprechend 90,2 % der europäischen Förderung. Mit der Steigerung der Stahlerzeugung und dem dadurch vermehrten Bedürfnis nach Eisenmanganlegierungen ist die Bedeutung der osteuropäischen Manganerzgebiete noch gestiegen und wird, nach Eintritt geregelter wirtschaftlicher Verhältnisse, auch weiter steigen. Jedenfalls ist das hauptsächlichste Produktionsgebiet stets

auf den Absatz nach anderen Ländern angewiesen; denn die Vorräte sind so groß, daß selbst eine unerwartet aufblühende heimische Industrie nicht restlos auf sie Anspruch erheben könnte.

Ob nun die osteuropäischen Länder ihren Überschuß an Eisen- und Manganerzen ausführen oder sie teilweise durch eine Ausdehnung ihrer Hüttenbetriebe selbst zu verwerten suchen, so wird doch letzten Endes der größte Teil des in den osteuropäischen Lagerstätten enthaltenen Eisens in irgendeiner Form, als Erz oder Roheisen, für lange Zeit noch seinen Weg nach dem Westen finden. Denn wenn auch Rußland und Österreich-Ungarn, auf die es hier unter den Ländern Osteuropas allein ankommt, in der Roheisenproduktion an vierter und fünfter Stelle standen, so sind sie doch, ihrer wirtschaftlich-kulturellen Stellung vor dem Kriege nach, noch nicht imstande, eine eventuell erhöhte Produktion auch zu verbrauchen. Vor dem Kriege betrug nämlich der Eisenverbrauch in

Belgien	1,29	Mill.	t	oder	173	kg	pro	Kopf	der Bevölkerung
Deutschland	9,04	„	t	„	136	„	„	„	„ „
Frankreich	4 19	„	t	„	106	„	„	„	„ „
Großbritannien	4,76	„	t	„	105	„	„	„	„ „
Österreich-Ungarn	2,21	„	t	„	44	„	„	„	„ „
Rußland	4,08	„	t	„	25	„	„	„	„ „
Spanien	0,44	„	t	„	23	„	„	„	„ „

Nur die Staaten mit mehr als 100 kg Eisenverbrauch pro Kopf können als Industriestaaten gelten. Dazu gehören aber die beiden obengenannten nicht, denen es, mit Ausnahme einzelner Gebietsteile, im allgemeinen an einer Eisen in großer Menge konsumierenden Industrie noch fehlt. Daß sich dies für sie, bzw. ihre Sukzessionsstaaten bald ändern wird, ist unwahrscheinlich, und darum ist mit seinen Eisenerzen, direkt oder indirekt, der Osten auf den Westen angewiesen. Es wird aber Sache derjenigen westlichen Länder sein, für die eine erhöhte Zufuhr nicht nur erwünscht, sondern zum Teil sogar notwendig ist, sich mit den Grundlagen und Bedingungen für diese Zufuhr vertraut zu machen und dementsprechend den östlichen Ländern die Wege zur Erreichung des Zweckes im beiderseitigen Interesse zu zeigen und zu ebnen.

Literatur. The Iron Ore Resources of the World. XI. International Geological Congress, Stockholm 1910. — Th. Sehmer, Die Eisenerzversorgung Europas. Probleme der Weltwirtschaft, Bd. II. Jena 1911. — The Mineral Industry, its Statistics, Technology and Trade. Editor: G. A. Roush. Vol. 24—28. New York 1916—20.

II. Die Bedeutung Osteuropas für die Eisenindustrie Deutschlands.

Deutschland, dessen Eisenerzförderung und Roheisenproduktion an erster Stelle in Europa standen, muß nach der durch den Krieg geschaffenen Verschiebung der Verhältnisse mehr als andere Länder bestrebt sein, seine Eisenindustrie wieder durch geeignete Neuorientierung auf die alte Höhe zu bringen. Wie notwendig dies ist, geht aus der folgenden Aufstellung hervor, die Aufstieg und Niedergang wiedergibt.

	Eisenerze			Roheisen			Stahl	
	Förderung kt	Verbrauch kt	Differenz kt	Produktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %	Produktion pro Kopf der Bevölkerung kg	Produktion kt	Anteil an der europäischen Produktion %
1890	11406	10720	— 686	4658	26	97	1614	20
1895	12350	11887	— 463	5465	28	105	2830	27
1900	18964	19824	+ 860	8521	32	152	6646	37
1905	23444	25831	+ 2387	10988	35	181	10066	42
1910	28710	35574	+ 6864	14793	38	228	13699	40
1913	35941	47352	+ 11411	19312	42	288	19029	46
1914	25513	.	.	14408	68	213	14847	73
1915	23786	.	.	11790	54	174	13237	69
1916	28291	.	.	13314	71	196	16182	75
1917	26967	.	.	13142	.	.	16587	82
1918	.	.	.	11864	.	.	13757	.
1919	.	.	.	6300	.	.	7795	.

In den letzten 23 Jahren vor dem Kriege hat sich die Förderung der Eisenerze verdreifacht. Gleichzeitig hat sich aber die Roheisenerzeugung vervierfacht und die Stahlerzeugung verzwölffacht. Jene stieg von 26 auf 42, diese von 20 auf 46 % der europäischen Gesamtproduktion. Während 1890 Deutschland von seiner Förderung 686000 t für die Ausfuhr nach anderen Ländern übrig hatte, bezog es 1913 über 11 Mill. t zur Deckung seines Bedarfs aus dem Auslande. Diese Ziffer stellt den Importüberschuß gegen den Export dar und läßt, da es sich dabei zum Teil um Austausch und Einfuhr von Erzen für besondere Hüttenprozesse und zur Herstellung besonderer Produkte handelt, natürlich nicht ohne weiteres auf Erzmangel zur damaligen Zeit schließen. Die Prozentzahlen der deutschen Hüttenproduk-

tion von 1914—1917 zeigen vielmehr, wie günstig Deutschland während des Krieges im Vergleich zu seinen europäischen Geggern durch seine großen Eisenerzvorräte gestellt war.

Jetzt, nach dem unglücklichen Kriege haben sich die Grundbedingungen für die deutsche Eisenindustrie wesentlich geändert. Augenblicklich herrscht Mangel an den beiden hauptsächlichsten Rohstoffen, auf deren ungehindertem Bezuge die Industrie aufgebaut ist: Kohle und Eisenerz. Der Kohlenmangel ist aber von anderer Art als der Eisenerzmangel. Da er weniger auf den Verlust von kohlenführendem Gebiet als auf wirtschaftliche Störungen, Verkehrsschwierigkeiten und Zwangsabgaben zurückzuführen ist, so wird einmal die Zeit kommen, wo er sich weniger hart fühlbar machen wird. Der Eisenerzmangel stellt jedoch ein chronisches Leiden der deutschen Eisenindustrie dar, da er zum weitaus größten Teil durch Gebietsverlust veranlaßt ist. Er wird sich, wenn es nicht gelingt, den Ausfall durch Bezug vom Auslande auszugleichen, um so empfindlicher fühlbar machen, je mehr die allmählich wieder auflebende Gesamtindustrie nach Eisen verlangt. Nach der Schätzung von 1910 (S. 197) betrugen die Eisenerzvorräte Deutschlands und Luxemburgs zusammen 3878 Mill. Tonnen. Was inzwischen davon abgebaut wurde, wird so ziemlich dem, was durch neue Aufschlüsse zu den Vorräten hinzugekommen ist, das Gleichgewicht halten. Den wichtigsten und größten Teil dieses Vorrats bildete der lothringisch-luxemburgische Minette-Bezirk, welcher 2600 Mill. t enthält. Nach dem Verlust Lothringens und nach dem Ausschluß Luxemburgs aus dem deutschen Zollverband kommen nun somit 67 % der früheren Erzvorräte in Fortfall, so daß Deutschland eine Erzreserve von 1278 Mill. t verbleibt. Es hat nur noch 10,6 % der europäischen Gesamtvorräte, an denen es früher mit 32,2 % teilnahm. Von der Förderung des Jahres 1913 fielen 28 470 kt auf den Minette-Bezirk. Deutschland erleidet also fernerhin einen Ausfall von 79 % seiner früheren Förderung.

Hinsichtlich der Manganerze sah sich Deutschland mit dem Wachsen seiner Stahlproduktion schon früher mehr und mehr auf das Ausland angewiesen. Deutschland hat selbst nur wenig Manganerz, wenn es auch mehr davon fördert als die anderen west- und mitteleuropäischen Länder. Dagegen besitzt es ansehnliche Mengen von manganreichen Eisenerzen. — Der Krieg hat an diesen Verhältnissen im Lande selbst kaum etwas geändert, sein Einfluß machte sich nur in den Bezugsländern fühlbar.

Der gesamte Außenhandel und Verbrauch Deutschlands in Eisen- und Manganerzen stellt sich in folgenden Zahlen dar:

	Eisenerze				Manganerze			
	Förderung kt	Einfuhr kt	Ausfuhr kt	Verbr. kt	Förderung kt	Einfuhr kt	Ausfuhr kt	Verbr. kt
1900	18964	4108	3248	19824	61	204	3	262
1905	23444	6085	3698	25831	51	262	4	309
1906	26735	7603	3852	30513	52	331	3	380
1907	27697	8476	3904	32269	75	393	4	464
1908	24278	7733	3068	28943	67	334	2	399
1909	25505	8367	2825	31047	77	384	4	457
1910	28710	9817	2953	35574	80	492	5	567
1911	29879	10820	2582	38117	87	545	10	622
1912	32692	12120	2310	42502	92	527	8	611
1913	35941	14024	2613	47352	93	683	9	767

Der Verbrauch von manganhaltigen Eisenerzen mit einem Gehalt von 12—30 % Mn stieg in den Jahren 1907—1913 von 1900 kt auf ungefähr 3200 kt. Diese sind in dem Eisenerzverbrauch der obigen Tabelle enthalten. In den Einfuhrziffern für die Eisenerze sind vom Jahre 1906 ab die Mengen der eingeführten Kiesabbrände miteingerechnet. Die obige Tabelle zeigt deutlich die große Steigerung des Erzverbrauches, besonders in den letzten Jahren vor dem Kriege.

Über die Verteilung der eingeführten Erzmengen während dieser Jahre auf die Bezugsländer gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

Bezugsländer	1910		1911		1912		1913	
	Eisen-Erze	Mangan-Erze	Eisen-Erze	Mangan-Erze	Eisen-Erze	Mangan-Erze	Eisen-Erze	Mangan-Erze
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
Schweden	3249	—	3502	—	3875	—	4564	—
Frankreich	1774	—	2123	—	2692	—	3811	—
Spanien	2861	2	3155	44	3726	31	3632	27
Rußland	779	332	868	320	655	348	489	456
Nordafrika	346	—	374	—	547	—	617	—
Norwegen	—	—	—	—	114	—	304	—
Griechenland	82	3	119	?	128	?	147	?
Österreich-Ungarn	202	—	158	—	105	—	106	—
Britisch Indien	27	117	33	149	52	127	33	178
Brasilien	—	38	—	32	—	21	—	22
Versch. Länder	497	—	489	—	1226	—	1321	—
	9817	492	10821	545	12120	527	14024	683

Die obigen, hauptsächlich dem Statistischen Jahrbuch des Deutschen Reiches entnommenen Zahlen wurden stellenweise nach den Ausfuhrangaben der Bezugsländer ausgeglichen, da sich zweifellose Ungenauigkeiten seitens der Reichsstatistik ergaben. Was unter dem Titel der „verschiedenen Länder" aufgeführt ist, besteht teils aus unkontrollierbaren Differenzen, teils aus Erzmengen unbestimmter Herkunft, welche über die Grenze von Durchfuhrländern, besonders von Belgien, nach Deutschland kamen. U. a. schließen diese Mengen auch die Einfuhr von Neufundland ein, die etwa 100 kt jährlich betrug.

Die Haupteinfuhrländer sind jedenfalls Schweden und Spanien für Eisen- und Rußland und Britsch-Indien für Manganerze gewesen. Osteuropäische Länder waren im Jahre 1913 mit 5,3% an der Eisenerz- und mit 66,8% an der Manganerzeinfuhr nach Deutschland beteiligt.

Dieser Erzeinfuhr steht für dasselbe Jahr eine Ausfuhr von 2613 kt Eisen- und 9 kt Manganerzen gegenüber, so daß ein Ausfuhrüberschuß von 11411 bzw. 674 kt verbleibt. Von der Eisenerzausfuhr gingen 1735 kt nach Belgien und 854 kt nach Frankreich. Diese Ausfuhr nach Frankreich, der eine viermal so große Einfuhr von ebendaher gegenübersteht, wirkt auf den ersten Blick befremdend, zumal es sich um Erze gleicher Art, aus dem großen Minette-Bezirk der Grenzgebiete handelt, und zumal diese Ausfuhr aus einem Lande mit großem Erzverbrauch in ein Land mit geringem Verbrauch und eigenen großen Vorräten stattfand. Dies bedarf der Erklärung, auch zum Verständnis der künftigen Erzhandelsbeziehungen zwischen den beiden Ländern. Im deutschen, französischen und auch im belgischen Grenzgebiet fand ein lebhafter Austausch von Erzen des Minette-Bezirkes statt, der lediglich durch die wirtschaftlichen Erfordernisse der einzelnen Teile des großen auf politische Grenzen wenig Rücksicht nehmenden gemeinsamen Interessengebiets der deutsch-belgisch-französischen Eisenindustrie geregelt wurde. Es spielten hierbei nur Fragen der Lage von Gruben bestimmter Erzsorten zu Hütten mit bestimmten Verfahren eine Rolle, also Fragen der Transportverhältnisse und Qualitätsunterschiede, nicht aber der Handelspolitik. In der Einsicht des wechselseitigen Genusses von Vorteilen machten auch die beteiligten Regierungen keinerlei Ausfuhr- oder Einfuhrschwierigkeiten. Die aus Frankreich eingeführten Erze genossen sogar auf deutschen Eisenbahnen eine Frachtermäßigung, da manche deutsche Hütten sich auf französisch-lothringische Erze eingestellt hatten, welche einen höheren Kalk- und Eisengehalt aufwiesen als die deutsch-lothringischen.

Wenn wir nun zur Frage der zukünftigen Deckung des deut-

schen Eisenerzbedarfes übergehen, so erscheint uns zunächst Frankreich das angewiesene Land zu sein, den bestehenden Erzmangel zu beheben. Ist es doch dazu mehr noch als bisher imstande, seitdem es durch den Friedensschluß 2330 Mill. t in den lothringischen Lagerstätten von Deutschland erhalten hat. Mit einem Gesamtvorrat von 5630 Mill. t oder 47 % der europäischen Vorräte ist es $4^1/_2$ mal eisenerzreicher als Deutschland, welches außer dem Verlust der lothringischen Erzvorräte auch zu einem großen Teil das Verfügungsrecht über 270 Mill. t luxemburgischer Erze eingebüßt hat. Ganz abgesehen von dem Willen Frankreichs, an Deutschland Erze in größerer Menge zu liefern, besteht zunächst die Frage, ob es für Deutschland wünschenswert ist, den größten Teil seines Fehlbedarfs aus Frankreich zu decken. Die Beantwortung dieser Frage liegt mehr auf rein politischem Gebiete. Es würde zu weit führen, die Gründe zu erörtern, warum Deutschland sich wirtschaftlich von seinem westlichen Nachbar, soweit dies angängig, unabhängig machen sollte. Manche der Gründe liegen so offen auf der Hand, daß sie einer Erörterung überhaupt nicht bedürfen. Frankreich hat auch gleich nach dem Friedenschluß wenig Neigung gezeigt, als Retter in der Erznot Deutschlands aufzutreten. Das Bestreben, durch Rationierung der Eisenerze die Vorräte für den heimischen Konsum zu konservieren, war damals groß, hat aber bald bei den französischen Fachleuten, besonders wegen der großen, im Eisenerzbergbau angelegten Kapitalien, die doch verzinst werden müssen, zu schweren Bedenken Anlaß gegeben. Man begann allmählich einzusehen, daß es national-ökonomisch richtiger sei, angesichts der gegenwärtigen wirtschaftlichen Lage möglichst viel von den ungeheuren Eisenerzvorräten des Landes zu Geld zu machen, und man begann auch wieder, Deutschland als beachtenswerten Eisenerzabnehmer anzusehen. Inzwischen hatte man in Deutschland, als die Minettezufuhr aus Frankreich immer mehr zurückging und schließlich ganz aufhörte, versucht, den Erzausfall auf anderem Wege auszugleichen und hat, neben der Verwendung von mehr Schrott, sich dem Bezuge von Erzen aus Schweden und Spanien in erhöhtem Maße zugewandt. Die Werke, die sich auf die Verarbeitung dieser hochprozentigen Erze umgestellt hatten, erkannten gar bald den bei der Kohlennot nicht hoch genug einzuschätzenden Vorteil, daß dabei der Koksverbrauch bedeutend geringer gehalten werden konnte. Und so kam es, daß Frankreich, als es gegen Ende des vorigen Jahres wieder mehr Minette an

Deutschland liefern wollte, fand, daß man hier nicht mehr in dem früher angenommenen Maße auf die französischen Erze angewiesen war, und daß die angebotene Menge nur teilweise bei deutschen Hütten untergebracht werden konnte. Diese Erscheinung kann nun wiederum ihre Rückwirkung durch verminderte Abgabewilligkeit Frankreichs äußern, um so mehr, als die Aufnahmefähigkeit Deutschlands für Minette leicht durch die Zwangsabgaben an Kohle und die dadurch notwendige fortgesetzte Einschränkung im Kohlenverbrauch noch weiter vermindert werden mag. Angebot und Nachfrage werden noch sehr lange in ihren Beziehungen so ungeregelt und unzuverlässig bleiben, daß die deutsche Eisenindustrie gut daran tun wird, darauf gegründete Erwägungen bei der Aufstellung ihres Haushaltplanes möglichst auszuschalten. Je weniger also Deutschland mit dem Bezug von französischen Erzen rechnet und je mehr es sich nach anderen Bezugsquellen umsieht, desto mehr wird es im eigenen Interesse handeln.

Von Luxemburg wird Deutschland, entsprechend dem Anteil deutscher Hütten am luxemburgischen Felderbesitz, vielleicht die Hälfte der bisherigen dortigen Jahresförderung, also zwischen 3 und 4 Mill. t, beziehen können.

Schweden war schon vor dem Kriege bestrebt, die jährliche Erzausfuhr auf 5 Mill. t gesetzlich zu beschränken. Jetzt, wo andere Länder als Abnehmer von schwedischen Erzen mit Deutschland mehr als zuvor in Konkurrenz treten, wird es für Deutschland sehr schwierig sein, von Schweden Lieferungen in früherer Höhe (3—4 Mill. t) zu erhalten. Es kommt aber als weiteres wichtiges Moment noch hinzu, daß Schweden aus den Erfahrungen des Krieges, besonders beim Nachlassen der englischen Kokszufuhr, gelernt und sich auf seine ihm durch die Eisenerzvorräte und die Wasserkräfte des Landes gegebene innere Lebensfähigkeit besonnen hat. Die Erfindung, den Koksverbrauch des Hochofenbetriebes dadurch einzuschränken, daß nur der zur Reduktion nötige Kohlenstoff zugegeben, der zur Erzeugung der Schmelztemperatur aber benötigte durch die elektrische Energie ersetzt wird, ist gerade in Schweden in letzter Zeit so vervollkommnet worden, daß sie immer weitergehende praktische Anwendung in Verbindung mit der Ausnützung der dortigen Wasserkräfte findet. Es ist daher mit Bestimmtheit anzunehmen, daß die schwedische Roheisenproduktion bald eine beträchtliche Vermehrung aufweisen wird. Eine Folge davon wird wahrscheinlich,

bei der herrschenden Tendenz, die heimischen Erzvorräte auch heimischen Zwecken zuzuführen, eine weitere Einschränkung der Erzausfuhr sein. Deutliche Anzeichen dafür sind bereits vorhanden.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem nächstgrößten der bisherigen Eisenerzlieferanten Deutschlands, bei Spanien. Auch hier wächst seit dem Kriege das Verlangen nach industrieller Selbständigkeit. Auch hier wurde es veranlaßt durch den Ausfall englischer Kohlenzufuhr während des Krieges. Dabei hat Spanien immer ausreichende Kohlenvorräte besessen, konnte sich nur nicht entschließen, erhöhte Absatzmöglichkeiten im Inland zu schaffen. Die Kohlenförderung hat bereits so zugenommen, daß sie 1917 fast 6 Mill. t betrug gegen 3,4 Mill. t im Jahre 1905. Die englische Kohleneinfuhr fiel dementsprechend in den genannten Jahren von 2,4 auf 1,1 Mill. t. Außerdem hat auch hier eine Bewegung zur größeren Verwertung der Wasserkräfte eingesetzt. Man darf also annehmen, daß in Spanien, sobald der Bedarf der Industrie an Erzen wächst und die an und für sich nicht übermäßig großen Erzvorräte sich weniger ergiebig zeigen, Ausfuhrbeschränkungen zu erwarten sein werden. Zu diesen Bedenken für die Zukunft kommen noch gegenwärtige Nachteile hinzu, die darin bestehen, daß die mit Deutschland konkurrierenden Industriestaaten während des Krieges Maßnahmen getroffen haben, welche Deutschland den Bezug spanischer Erze nach dem Kriege wesentlich erschweren.

Aus dem, was hier über Deutschlands Verhältnis zu den bisherigen Bezugsländern für Eisenerze ausgeführt wurde, ergibt sich der Ernst der Lage. Der Fall kann eintreten, daß Frankreich den deutschen Erzbedarf nicht mehr decken will, Spanien ihn nicht mehr decken kann, und daß Schweden sich vertraglich mit anderen Ländern für Lieferungen so festgelegt hat, daß für Deutschland nichts mehr übrigbleibt. Eine Erhöhung der heimischen Förderung aber kann, wenn sie auch zweifellos noch weiter möglich ist, den durch das Ausbleiben der ausländischen Einfuhr verursachten Nachteil auf die Dauer nicht ausgleichen. Die Zufuhr von Erz aus den östlichen Ländern stellt deshalb für die Zukunft von Deutschlands Eisenindustrie eine Frage von höchster Wichtigkeit dar. Es gilt, die östlichen Erzquellen reichlicher fließen zu lassen und Deutschland zuzuleiten. Noch sind allerdings die politischen Verhältnisse im Osten ungeklärt, noch wissen wir nicht, welche neuen Staatengebilde aus den Trüm-

mern des russischen Reiches hervorgehen werden. Auch die Lebensfähigkeit, Stellung und Begrenzung der Länder des Balkans und der früheren österreichisch-ungarischen Monarchie sind von vielen noch unbekannten Vorbedingungen abhängig. Und doch darf man diese Länder nicht aus dem Auge verlieren, muß ihre wirtschaftlichen Verhältnisse fortwährend studieren und versuchen, bald wieder Handelsbeziehungen mit allen anzuknüpfen, selbst auf die Gefahr hin, daß die darin geleistete Arbeit sich durch den späteren Gang der Entwicklung als teilweise umsonst getan erweisen sollte und daß sie nach neuen Gesichtspunkten wieder von neuem begonnen werden muß. Ganz vergebens wird sie nie sein; denn jede solche Arbeit bringt schon durch die Vermehrung der Erkenntnis Vorteil, und letzten Endes kann der den östlichen Ländern gezeigte Wunsch nach gegenseitiger Hilfe beim Wiederaufbau eines geregelten Wirtschaftslebens nur von Vorteil sein. Durch die bestehenden Schwierigkeiten darf die deutsche Industrie sich nicht zurückschrecken lassen, handelt es sich doch bei der gewaltigen kulturellen Bedeutung des Eisens für das gesamte deutsche Wirtschaftsleben um eine Lebensfrage des gesamten deutschen Volkes.

Die Aufgaben gehen aber für das hinter der deutschen Eisenindustrie stehende und von ihr wieder befruchtete Kapital noch weiter. Bisher hatte dieses deutsche Kapital im Gegensatz zum französischen und belgischen sich nicht in südrussischen und griechischen Spekulationen interessiert, sondern hat ihr damals richtiges Verständnis für die Bedürfnisse der deutschen Eisenindustrie dadurch gezeigt, daß es bedeutende Gerechtsame in Skandinavien, Frankreich, Spanien und Nordafrika erwarb. Was damals richtig war, gilt heute nicht mehr. Für deutsche Kapitalinvestierungen im Interesse der Eisenindustrie werden sich die osteuropäischen Länder als das gegebene Gebiet erweisen. Deutschland muß dem Osten bei der weiteren Erschließung der Bodenschätze und zur Industrialisierung helfen, damit es selbst wieder Nutzen aus ihm ziehen kann.

Literatur. G. Einecke und W. Köhler, Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. The Iron Ore Resources of World. XI. International. Geol. Congress, Stockholm 1910. — J. Kern, Zur Frage der Manganerzversorgung Deutschlands. Bergwirtsch. Mitteilungen 1913. — Beyschlag und Krusch: Deutschlands künftige Versorgung mit Eisen- und Manganerzen. Lagerstättenkundliches Gutachten im Auftrage des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Berlin 1917. — P. Krusch, Die Lebensdauer unserer Eisenlagerstätten und die Versorgung Deutschlands mit Eisen-

und Manganerzen nach dem Kriege. Ztschr. f. prakt. Geologie 1918. — W. Pothmann, Zur Frage der Eisen- und Manganerzversorgung der deutschen Industrie. Probleme der Weltwirtschaft Bd. XXXI. Jena 1920.

III. Die Grundlagen für die zukünftige Verwertung von Eisen- und Manganerzen in den osteuropäischen Ländern.

Es handelt sich nun darum, festzustellen, welche Vorräte an Eisen- und Manganerzen die einzelnen osteuropäischen Länder auf Grund der im ersten Teil gemachten Erhebungen besitzen, in welchem Maße sie davon schon selbst Gebrauch gemacht haben und noch weiter Gebrauch machen werden, und was sie davon an andere Länder abzugeben imstande sein werden. Für manche Länder, in denen bereits eine auf ihre Erzvorräte gegründete Eisenindustrie oder die Möglichkeit zu deren Entwicklung besteht, ist auch die Frage von Interesse, ob diese dem Bedarf des eigenen Landes entspricht oder ihn nicht deckt oder darüber hinausgeht. Daran schließt sich die weitere Frage, ob unter gewissen Voraussetzungen diese Länder durch die wirtschaftliche Entwicklung dahin geleitet werden, ihre überschüssigen natürlichen Eisenvorräte nicht in der Form von Erzen, sondern von Roheisen zur Weiterverarbeitung nach dem Westen weiterzugeben. Diese Fragen können hier jedoch nicht erschöpfend behandelt und auch stellenweise nur gestreift werden; denn sie fallen aus dem Rahmen dieser Studie, die sich vornehmlich mit den Erzen beschäftigt, heraus.

Beim Zusammenfassen der Erzvorräte wird nach Gesichtspunkten verfahren werden, die im allgemeinen dem entsprechen, was in der Einleitung zum ersten Teile über die Mengenangaben gesagt wurde. Um jedoch die Beziehungen zwischen der nachfolgenden Inventur der Erzvorräte nach Ländern zu den früher gegebenen nach geologisch-physiographischen Gruppen klarzustellen, sei vorausgeschickt, daß der Versuch gemacht werden wird, für jedes osteuropäische Land anzugeben, über welche Erzvorräte in ihrer Gesamtheit es schon verfügen kann und über welche noch nicht. Die ersteren werden als „verfügbar" bezeichnet werden und werden die früher mit Gruppe A (S. 14) bezeichneten ganz einschließen und von Gruppe B diejenige Mindestmenge, von der anzunehmen ist, daß sie sich in den annähernd geschätzten Vorräten bekannter Lagerstätten bei fortschreitendem Aufschlusse auch als vorhanden erweisen wird. Sie schließen somit

auch die den früher erwähnten Klassen 1 und 2 entsprechenden Erzvorräte ein. Als „noch nicht verfügbar" werden Vorräte bezeichnet werden, welche den Rest der Gruppe B ausmachen und welche sich schätzungsweise mit Bezug auf nachgewiesenermaßen vorhandene große Lagerstätten oder Lagerstättenzüge angeben lassen. Dabei sind von den der Klasse 3 entsprechenden Vorräten alle solche ausgeschlossen, deren Gewinnbarkeit von weniger leicht erfüllbaren Voraussetzungen abhängt. Beide Angaben stellen somit Schätzungen dar, die sich nur durch die größere oder geringere Sicherheit ihrer Grundlagen unterscheiden.

Die Reihenfolge der zu betrachtenden Länder soll sich, soweit angängig, an die Einteilung nach geologisch-physiographischen Gebietsgruppen des ersten Teils anlehnen.

1. Finnland.

Das früher durch Personalunion mit Rußland vereinte Großfürstentum, die jetzige Republik Finnland, ist das eisenerzreichste Land Osteuropas, soweit die Zahl der Vorkommen und die Verbreitung derselben im Verhältnis zur Oberfläche in Betracht gezogen werden. Birgt doch fast jeder der unzähligen, über das ganze Land verstreuten Seen Erze in seiner Tiefe. Betrachtet man jedoch die Gesamtvorräte an verwertbaren Erzen und deren Eisengehalt, so nimmt Finnland unter den eisenerzführenden osteuropäischen Ländern noch eine der letzten Stellen ein. Finnland bedeckt den größten Teil des baltischen Schildes, von dem Abschnitt I, 1 des ersten Teiles handelte. Der noch vorhandene Erzvorrat an den dort beschriebenen Magnetiten, vom Finnischen Meerbusen bis zum Ladoga-See, wurde schätzungsweise mit 45 Mill. t angenommen, meist auf Grund magnetometrischer Messungen. Die mit gleichen Mitteln festgestellten sehr großen Ausdehnungen der Küstenvorkommen unterhalb des Meeres kommen als Reserven vorläufig nicht in Frage. Die noch unverbürgten Berichte über die Ausdehnung der Lagerstätten in den Lappmarken, ebenfalls magnetometrisch festgestellt, lassen die vorläufige Annahme von höchstens 10 Mill. t zu, wenn man auch weit größere Hoffnungen auf sie setzt. Alle diese Erze haben einen geringen Eisengehalt von 22—38 %, durchschnittlich etwa 35 %, der sich aber, wo magnetische Aufbereitung sich lohnt, zu einem hochhaltigen reinen Produkt anreichern lassen wird. Da man in Jussarö in letzter Zeit bergmännische Aufschlüsse zur

Eröffnung des Betriebes gemacht und in Pitkäranta den Bergbaubetrieb tatsächlich schon eröffnet hat, so ist anzunehmen, daß bestimmte Erzmengen bereits vorgerichtet bzw. als vorhanden nachgewiesen sind. Außerdem sind noch andere verlassene Gruben da, in denen vom früheren Bergbau her kleine Reste vorgerichteten Erzes noch anstehen mögen. Alle diese verfügbaren Erzmengen zusammen werden aber kaum mehr als 1 Mill. t betragen. Die Seeerze sind ganz unberechenbar in ihrer Menge. Jedenfalls gibt man jetzt in Finnland schon offen zu, daß ihr Vorrat stark abgenommen hat, während man früher davon überzeugt war, daß sie wegen ihrer fortdauernden Neubildung unerschöpflich seien. Mehrere Millionen mögen diese Vorräte, über einen Teil von welchen sicher gleich verfügt werden kann, immerhin betragen. Auch sie können mit einem Eisengehalt von 35 % im Durchschnitt angenommen werden. Es mögen daher schätzungsweise betragen:

die verfügbaren Vorräte	2000 kt[1])	mit	700 kt Eisen,
die noch nicht verfügbaren Vorräte	57000 „	„	20000 „ „
die Gesamtvorräte	59000 kt	mit	20700 kt Eisen

Die Eisenerzgewinnung und Eisenerzeugung Finnlands sind uralt. Nachweislich geht die Gewinnung von Seeerzen und ihre Verschmelzung in rohen, aus Granitblöcken aufgebauten Öfen bis auf die Mitte des 16. Jahrhunderts zurück. Es bestand damals eine Art Hausindustrie in der Weise, daß jeder Seeerzfischer seinen Ofen gleich am Ufer des Sees hatte. Frischherde gab es in Finnland schon am Ende des 17. Jahrhunderts und Puddelöfen seit den 30iger Jahren des 19. Jahrhunderts. Der erste Hochofen wurde 1816 und der erste Martinofen 1880 erbaut, aber erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts machten die alten primitiven Schmelzöfen endgültig den moderneren Hochöfen Platz. Der Bergbau auf Erze begann erst in späterer Zeit und hat im Vergleich zur Seeerzgewinnung nie hervortreten können, hauptsächlich, weil die Art des Erzvorkommens kostspielige Aufbereitungsanlagen zur Erzeugung eines verhüttbaren Produktes in großer Menge und damit große Kapitalanlagen verlangte. Der bisher wenig erfolgreiche Existenzkampf der finnischen Eisenindustrie ergibt sich aus den folgenden lückenhaften Zahlenreihen:

1) kt (Kilotonne) = 1000 Tonnen.

	Eisenerze Förderung			Einfuhr	Roheisen		Eisen- und Stahl-Erzeugung
	Seeerz	Gruben-erz	Gesamt		Erzeugung	Einfuhr	
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
1851	.	.	.	.	4,8	.	.
1861	.	.	.	.	9,6	.	.
Durchschn. 1861—63	27,1	4,0	31,1	6,7	11,3	3,9	9,8
„ 1871—73	55,3	0,7	56,0	18,6	21,5	6,2	14,7
„ 1881—83	35,9	0,1	36,0	16,6	20,7	10,2	16,2
„ 1891—93	57,1	3,3	60,4	12,4	22,9	9,4	17,8
1895	.	.	68	.	23	.	.
1900	.	.	91	.	31	.	.
„ 1901—03	45,0	20,2	65,2	18,2	27,9	8,9	15,7
1905	.	.	48	.	22	.	.
1907	33,1	?	ca. 40	.	15,1	.	.
1908	9,4	?	„ 12	.	ca. 7	.	.
1910	.	.	5	.	8	.	.
„ 1911—13	3,4	—	3,4	17,1	9,3	20,5	34,7
1914	3,7	3,1	6,8	7,6	9,9	12,5	55,5
1915	3,6	—	3,6	8,3	7,8	16,2	69,7
1916	4,0	—	4,0	8,0	9,1	15,8	57,6

Die Hoffnung auf die Entwicklung einer modernen Eisenindustrie war danach fast zur gleichen Zeit vernichtet, als die primitiven alten Methoden durch die neueren verdrängt waren. Die Seeerze eignen sich eben nicht für den Großbetrieb, und zu einer stärkeren Heranziehung der Magnetite scheint es, wie gesagt, an Kapital gefehlt zu haben. Die Seeerze lassen selten ein größeres Roheisenausbringen als 30 % zu. Sie sind aber oft so manganreich, daß mit manchen von ihnen Spiegeleisen erblasen werden könnte, wenn der Phosphorgehalt nicht dem Absatze des Produktes Schwierigkeiten bereitete. Wie ein auf neuere Versuche in Finnland basiertes ernsthaftes Projekt zur Gründung eines elektrometallurgischen Werkes für die Herstellung von Manganeisenlegierungen sich mit diesem Problem abzufinden gedenkt, ist noch unbekannt.

Die Öfen von Värtsilä sind jetzt die einzigen, welche ausschließlich Seeerze verarbeiten. Die richtige Möllerung von See- mit Bergerzen ist der einzige Weg zur fortschreitenden Entwicklung der Eisenindustrie. Da es aber an Bergerzen noch mangelt, so wird diese Entwicklung noch für einige Zeit verzögert bleiben. Vorläufig müssen noch Erze aus dem Auslande eingeführt werden. Seitdem Pitkäranta seinen Bergbaubetrieb wieder aufgenommen hat, sind auch die dortigen Hochöfen, die einzigen, die nur

einheimische Bergerze verwenden, wieder in Betrieb gekommen. Jussarö wird, teilweise mit Hilfe deutschen Kapitals (Friedrich Krupp A.-G.), nach Beendigung notwendiger Vorarbeiten, wohl auch bald in Betrieb kommen; und für die Vorkommen in den Lappmarken, wo außer den schon genannten magnetometrischen Feststellungen noch nicht viel getan ist, plant man große Gründungen in Verbindung mit der Ausnutzung der dortigen recht ansehnlichen Wasserkräfte. Solche stehen im ganzen Lande in großer Menge zur Verfügung. So will man z. B. nach einem Projekt, das zwar bisher die Billigung des finnischen Landtages noch nicht gefunden hat, dessen spätere Verwirklichung darum aber nicht ausgeschlossen ist, aus dem Bau eines Wasserkraftwerkes bei den Vuok-Fällen 100000 PS zur Versorgung der Staatsbahnen, der Industrie und der Gemeindeverwaltungen mit elektrischer Energie erzielen. Die vorhandenen Wasserkräfte würden für den fünffachen Bedarf ausreichen, so daß man sich schon mit dem Gedanken getragen hat, Nordrußland und besonders der Stadt Petrograd die Abnahme von 120000 PS anzutragen. Jedenfalls liegt die Lösung der Industrialisierungsfrage in einem Lande, das in seiner Kohlenversorgung gänzlich auf das Ausland angewiesen ist, nur in der Ausnützung der Wasserkräfte und im Ausbau der Verfahren zur elektromagnetischen Aufbereitung und zur elektrischen Roheisen- und Stahlerzeugung. Da dazu aber ungeheure Mittel nötig sind, so wird diese Entwicklung nur langsam und schrittweise einsetzen. Der erste Schritt liegt auf dem Gebiet des Bergbaues und der Aufbereitung, so daß Finnland zunächst wohl nur als Erzausfuhrland von Interesse sein wird. Lage und Transportverhältnisse sind dafür besonders günstig.

Literatur. A. Aartovaara, Finnische Eisenerze. Annales Academiae Scientiarium Fennicae 1910. Referat in Stahl und Eisen. 1910. — Finnland im Anfang des XX. Jahrhunderts. Herausgegeben im Auftrage des Ministeriums für auswärtige Angelegenheiten. Helsingfors 1919. — Die Republik Finnland. Eine wirtschaftliche und finanzielle Studie. Herausgegeben v. d. statistischen Zentralamt. Helsingfors 1920.

2. Rußland.

Eine Betrachtung der allgemeinen industriellen Verhältnisse Rußlands muß naturgemäß von den Grundlagen ausgehen, wie sie im Gesamtgebiet des großen russischen Reiches vor dem Kriege gegeben waren. Darüber hinaus wird es sich jedoch für

die spezielle Betrachtung empfehlen, die nicht mehr zu Rußland gehörigen Landesteile auszuschließen. Es wird dementsprechend die Entwicklung der Eisenindustrie Polens, die nunmehr auf sich selbst gestellt ist, besonders zu betrachten sein; und auch die Kaukasusländer, die, wenn auch gegenwärtig unter der Herrschaft der Sowjetregierung stehend, doch ihrer Lage und Bevölkerung nach ein besonderes Element im Gebiet des früheren russischen Reiches ausmachen, sollen der Behandlung in einem besonderen Abschnitt vorbehalten bleiben. Über Finnland, das wirtschaftlich wie politisch schon früher eine Sonderstellung einnahm, handelte bereits das vorige Kapitel. Dagegen liegt kein Grund vor, auf die Unabhängigkeitsbestrebungen der anderen Teile, mögen sie nun natürlich begründet oder künstlich konstruiert sein, hier Rücksicht zu nehmen, um so weniger, als die Tatsache ihrer wirtschaftlichen Abhängigkeit voneinander nicht zu verkennen und letzten Endes für eine wirtschaftliche Studie, wie diese, ausschlaggebend ist. Das hier eingehender zu behandelnde Gebiet faßt somit die von Groß- und Kleinrussen bewohnten Teile des früheren russischen Reiches zusammen. Im Anschluß an die allgemeine Darstellung des Aufbaues der gesamtrussischen Eisenindustrie empfiehlt sich die weitere speziellere Behandlung dann nach Unterabteilungen, wie sie durch die Lage der russischen Eisenindustriebezirke gegeben sind. Diese Art der Spezialbehandlung ist durch die Entwicklungsgeschichte der Eisenindustrie gerechtfertigt; denn die große räumliche Trennung der Bezirke hatte enge eisenwirtschaftliche Beziehungen, wie sie sogar zwischen Teilen verschiedener Länder, z. B. zwischen Deutsch- und Französisch-Lothringen oder zwischen Schlesien und Polen, dank ihrer nachbarlichen Lage schon seit langem bestanden, in Rußland bis vor kurzem ziemlich ausgeschaltet, so daß jeder Bezirk seine Eigenart bewahren konnte. Somit ergeben sich aus den nebeneinander sich entwickelnden Eisenindustrien in drei Bezirken ganz natürlich auch drei Unterabschnitte für die speziellere Betrachtung: Nordwest- und Mittelrußland, Ural und Südrußland.

Die nebenstehende Tabelle gibt durch ihre Produktionszahlen für Eisen- und Manganerze, Roheisen und Stahl ein ziemlich deutliches Bild des Werdeganges der russischen Eisenindustrie während der letzten 43 Jahre vor dem Kriege (Tab. S. 217).

Der industielle Aufstieg fällt in das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts. Seitdem hat Rußland seinen Anteil an der

	Eisenerze					Mang.erze		Roheisen					Stahl
	Gesamtförderung	Anteil a.d Förderung				Gesamtförderung	Anteil d Kaukasus a. d. Förderung	Gesamtproduktion	Anteil a.d. Produktion				Gesamtproduktion
		Polen	Nord- u. Zentral-Bezirk	Süd Rußland	Ural				Polen	Nord- u. Zentral-Bezirk	Süd-Rußland	Ural	
	kt	%	%	%	%	kt	%	kt	%	%	%	%	kt
1870	799	13,6	.	.	53,7	.	.	360	.	.	.	.	.
1880	1 024	14,3	14,2	4,3	.	.	.	449	.	.	.	.	.
1885	1 094	11,9	12,0	10,5	59,9	47	98,0	528	9,4	12,0	6,6	68,5	193
1890	1 918	11,4	12,8	19,6	52,5	162	86,4	928	14,1	10,1	23,6	47,4	378
1895	2 987	12,0	9,6	32,4	40,5	222	76,6	1 454	13,6	9,0	38,2	38,5	574
1900	6 112	7,9	6,8	56,0	27,0	742	87,7	2 901	10,3	9,2	52,0	28,5	2 218
1905	5 431	4,9	3,2	65,5	25,4	495	68,1	2 719	9,3	3,7	61,8	24,7	2 750
1910	5 758	3,1	2,3	74,0	20,5	728	74,9	3 042	8,2	2,6	68,0	20,9	3 543
1912	8 209	3,6	3,5	70,3	22,5	820	70,5	4 267	9,3	3,2	67,5	19,5	4 582
1913	8 810	3,5	.	72,2	.	1 227	77,8	4 635	9,0	4,2	67,0	19,9	4 837

Eisenproduktion ziemlich behauptet, wie die folgenden Verhältniszahlen zeigen: Die russische Roheisenerzeugung betrug im Jahre

1890: 5,1 % der europäischen und 3,4 % der Weltproduktion
1900: 11.0 % „ „ „ 7,7 % „ „
1913: 10,3 % „ „ „ 6,1 % „ „

Rußland ist zwischen 1890 und 1913 von der sechsten an die vierte Stelle unter den eisenproduzierenden Ländern der Erde gerückt. Während dieser Zeit wurde Rußlands Produktion an Eisenerzen $4^1/_2$-, an Roherzen 5- und an Stahl 14mal so groß als zu Beginn des Aufstieges. Zwischen 1902 und 1906 ging die Produktion infolge des zu raschen Aufsteigens zurück, wuchs aber nach 1905 wieder stetig an. Um dies noch zu verdeutlichen, seien hier die Produktions- und Einfuhrziffern der Jahre 1903—1912 einander gegenübergestellt:

	Roheisen-			Roheisen-			Roheisen-	
	Produktion kt	Einfuhr kt		Produktion kt	Einfuhr kt		Produktion kt	Einfuhr kt
1903	2462	15	1907	2817	5	1910	3042	7
1904	2948	18	1908	2802	7	1911	3593	56
1905	2719	13	1909	2871	5	1912	4267	108
1906	2689	8						

Während des schwankenden Abfallens und dann sehr langsamen Ansteigens der Produktion bis 1910 geht zugleich die Einfuhr allmählich zurück. Dann setzt 1910 mit einer wesentlichen Steigerung der Produktion auch eine erheblich vermehrte Einfuhr ein, die sich während des nächsten Jahres trotz weiteren Anwachsens der Produktion noch verdoppelt. Die Industrie war nicht imstande, den durch die großen Bestellungen der Vorkriegsjahre benötigten Roheisenbedarf selbst zu decken. Die Regierung mußte daher Zollerleichterungen für die Roheiseneinfuhr gewähren. Der Aufschwung der gesamten russischen Industrie rief im ganzen Lande einen wahren Eisenhunger hervor, so daß der Roheisenverbrauch pro Kopf der Bevölkerung von 21 kg im Jahre 1910 auf 28 kg im Jahre 1912, also um 33 % stieg. Wenn dies auch keine hohe Verbrauchsziffer darstellt, so ist die Zunahme doch im Vergleich zu den eigentlichen Industrieländern des Westens recht erheblich. So betrugen z. B. die Verbrauchsziffern der gleichen Jahre in Deutschland 135 bzw. 156 kg und die Zunahme somit nur 16 %. Nachdem die Roheisenerzeugung im Jahre 1913 noch um 370000 t zugenommen hatte, wäre sicher ohne das Dazwischentreten des Krieges eine weitere Steigerung der industriellen Tätigkeit Rußlands zu erwarten gewesen. Einzelne Phasen in der Entwicklung sollen bei der Betrachtung der südrussischen Industrie noch etwas eingehender behandelt werden, denn vom Beginn des Jahrhunderts an wird diese mehr und mehr gleichbedeutend mit dem Begriff der russischen Eisenindustrie überhaupt. Sie hat ihren Erfolg in erster Linie der bergbaulichen Erschließung Südrußlands zu verdanken, dem Erzbergbau des Inguljez- und dem Kohlenbergbau des Donjez-Beckens. Der Steigerung in der russischen Eisenerzförderung von 1,9 Mill. t in 1890 auf 8,8 Mill. t in 1913 stand eine Steigerung der Kohlenproduktion in der gleichen Zeit von 6,5 Mill. t auf 36,6 Mill. t gegenüber. Zu dieser im Jahre 1913 erreichten Produktionshöhe trug Südrußland allein 6,3 Mill. t Eisenerze und 20,9 Mill. t Kohle (worunter 80 % Kokskohle) bei.

Aus der die Verteilung der Produktionsmengen auf die einzelnen Landesteile zwischen 1870 und 1913 zeigenden Tabelle ersieht man beim Vergleich der Förderanteile mit den entsprechenden Verhüttungsanteilen, daß im allgemeinen die Erze auch dort verschmolzen werden, wo man sie zutage fördert. Nur Polens höherer Anteil (nach 1890) und Südrußlands geringerer Anteil (nach 1895) an der Roheisenproduktion lassen erkennen, daß

südrussische Erze nach Polen und dem Auslande gehen. Die Produktionsbezirke des Kaukasus sind in der Tabelle nicht berücksichtigt bzw. in dem ungenannten Rest der Verhältniszahlen enthalten. Über die Eisenerzausfuhr, die auf Südrußland beschränkt ist, soll im entsprechenden Unterabschnitt Näheres gesagt werden. Dort und bei der Behandlung der Kaukasus-Länder wird dann auch auf die Manganerzproduktion und -ausfuhr eingegangen werden. Die Tabelle zeigt ferner deutlich das Verschieben des Schwerpunktes der russischen Eisenindustrie vom Ural nach Südrußland, eine Erscheinung, deren Ursachen auch aus den späteren Ausführungen der entsprechenden Abschnitte zu erkennen sein werden, soweit sie sich nicht schon aus dem oben Gesagten ergeben.

Auf der Höhe ihrer Blüte produzierte die russische Eisenindustrie mit annähernd 200 Hüttenwerken 4,6 Mill. t Roheisen, 4,8 Mill. t Stahlblöcke und 3,8 Mill. t Fertigerzeugnisse in Trägern, Schienen, Schwellen, Formeisen und Blechen. Dies alles haben Krieg und Revolution zunichte gemacht. Soweit mangelhafte Angaben ein Bild des Niederganges und Verfalls zu geben zulassen, stellt sich dies so dar:

	Erzförderung kt	Roheisenerzeugung kt	Stahlerzeugung kt
1913	8 810	4 635	4 837
1914	6 100	4 346	4 732
1915	5 700	3 792	4 900
1916	6 500	3 800	4 696
1917	4 500	3 119	3 000
1918	1 300	2 680	.
1919	900	.	.
1920	.	101	.

1915 stellte die Herstellung von Kriegsmaterial an die Stahlproduktion Anforderungen, denen die Roheisenproduktion wegen des geringeren Bezuges von Bergbauprodukten, Erz und Kohle, nicht nachkommen konnte.

1915 waren in ganz Rußland von 228 Hochöfen 120 im Betrieb, 115 im Jahre 1916 und 113 im Jahre 1917.

Nach der Revolution und der Einsetzung der Regierung der Sowjets erfolgte im Juni 1918 die Verstaatlichung der Gruben und Hütten. Die nächste Folgeerscheinung war die allmähliche Einstellung der Hochofenbetriebe, die dann im Jahre 1919 für geraume Zeit alle stillagen. Erst durch die Eröffnung einiger

Uralbetriebe wurde der erloschene Lebensfunken der Industrie wieder so weit belebt, daß 1920 die Produktion an Roh- und Halbfabrikaten ungefähr ein Viertel von dem zum notdürftigsten Erfordernis für die Inganghaltung der wichtigsten Industriezweige Gehörenden decken konnte. Mehr als 2 % der normalen Friedenserzeugung leistet die russische Eisenindustrie aber noch nicht.

a) Nordwest- und Zentral-Rußland.

Die Eisenerzlagerstätten, aus denen diese ältesten Eisenindustriebezirke Rußlands schöpfen, gehören der russischen Tafel an, und zwar dem südöstlichen Teile des baltischen Schildes und dem Moskauer Becken. Sie wurden in Kapitel I des ersten Teiles beschrieben.

In dem zum baltischen Schilde gehörigen Gouvernement Olonjez wurden besonders die Magnetit- und Eisenglanzvorkommen von Pudoshgory und Tulmosero erwähnt. Für sie gilt teilweise das über die finnischen Erze Gesagte: Sie bedürfen eingehender Aufbereitung. Diese und ungenannte ähnliche Vorkommen darf man unter Berücksichtigung der früher gegebenen auf recht optimistischen Voraussetzungen beruhenden Schätzungen mit insgesamt höchstens 6 Mill. t mit 45 % Fe annehmen, wovon vielleicht $^1/_2$ Mill. t Tulmosero-Erze mit 55 % Fe bald in Angriff genommen werden könnten. Für die Seeerze wird man gut tun, die für den bedeutendsten See Wygosero angenommene Menge als Mindestvorrat für alle Seen anzunehmen und diese mit 12 Mill. t anzusetzen. Außerdem soll die in kleineren, bisher produktiven Seebecken berechnete Erzmenge von 300000 t, welche maschinell gewinnbar ist, als sofort verfügbar gelten.

Im Moskauer Becken fallen die weitausgedehnten Vorkommen auf, welche sich trotz ihrer großen Erzmengen in der Gesamtproduktion Rußlands kaum fühlbar machen konnten. Sie sind von mittlerem oder geringem Gehalte und wenig mächtig, so daß die früheren Schätzungen hier starker Einschränkung bedürfen. So soll die von Bogdanowitsch angenommene Menge von 680 Mill. t devonischer Brauneisenerze in den Gouvernements Tambow (Lipezk) und Rjasan, die man noch nicht einmal ernstlich abzubauen versucht hat, nur zur Hälfte als bedingt verfügbar angenommen werden. Dagegen kann die Schätzung der eines regen Bergbaubetriebes sich erfreuenden karbonischen Erze von Rjasan, Wladimir, Kaluga und Tula mit 100 Mill. t wohl als zutreffend angesehen werden, wobei ein Zehntel vorgerichtet oder

sonstwie zuverlässiger nachgewiesen sein mag. Ebenso sollen die 8 Mill. t jurassischer Spärosiderite von Kromy im Kreise Orel, weil durch gewissenhafte Schätzung festgestellt, uneingeschränkt übernommen werden. Dagegen können die teils unbedeutenden Vorkommen metasomatischer Erze in Jura und Kreide keine Berücksichtigung finden. Die paläozoischen Erzlagerstätten haben durchschnittlich 45 %, die mesozoischen 40 % Eisengehalt.

Dementsprechend würden sich die Vorräte wie folgt zusammensetzen:

	Verfügbar		Noch nicht verfügbar	
	Erz kt	Eisen kt	Erz kt	Eisen kt
Olonjez:				
Magnetite u. Hämatite	500	275	5 500	2 475
Seeerze	300	120	12 000	4 800
Moskauer Becken:				
Devonische Limonite	—	—	340 000	153 000
Karbonische Limonite	10 000	4 500	90 000	40 500
Jurassische Spärosiderite . . .	—	—	8 000	3 200
	10 800	4 895	455 500	203 975

Um die Entwicklung der nordwest- und zentralrussischen Eisenindustrie zu zeigen, wurde umstehendes Zahlenmaterial gesammelt und zusammengestellt, wobei leider das Fehlen von Angaben für die Produktion Nordwest-Rußlands von 1906 bis 1910 eine störende Lücke verursacht (Tabelle S. 222).

Über den Ursprung der Eisenindustrie im äußersten Nordwesten ist wenig bekannt. Jedenfalls muß man sich die Entwicklung ähnlich denken wie in Finnland: Kleinindustrie in Verbindung mit den Erzfischereien der vielen Seen. In späterer Zeit ist man hier jedoch mehr wie dort zur Ausbeutung im Großen übergegangen. Während in Finnland zu Anfang des 20. Jahrhunderts nur aus etwa 70 Seen Erze gewonnen wurden, wurden im Gouvernement Olonjez die beiden Kronhütten Kontscheserskij und Walasminskij nur aus dem Kreise Powjenez von 165 Seen mit Erzen beliefert. Einen nennenswerten Anteil an der Versorgung der Hochöfen nahmen die im Bergbau gewonnenen Erze wohl erst gegen die Jahrhundertwende, obwohl die Förderung nie

	Eisenerzförderung		Roheisenerzeugung			Eisenerzförderung		Roheisenerzeugung	
	Zentral-Bez. kt	Nordwest-Bez. kt	Zentral-Bez. kt	Nordwest-Bez. kt		Zentral-Bez. kt	Nordwest-Bez. kt	Zentral-Bez. kt	Nordwest-Bez. kt
1880	146	.	54	.	1906	135	8	84	.
1885	131	.	63	.	1907	148	.	79	.
1887	151	.	66	.	1908	131	.	80	.
1890	230	16	94	.	1909	114	.	65	.
1895	269	18	130	.	1910	131	.	77	.
1896	.	.	132	.	1911	179	3,6	90	1,3
1897	133	32	180	.	1912	291	4,1	138	1,1
1898	.	.	185	.	1913	265	.	194	1,5
1899	541	33	246	.	1914	241	.	172	0,8
1900	385	34	235	33	1915	.	.	121	1,3
1901	155	30	179	19	1916	.	.	159	.
1902	111	22	140	34	1917	.	.	146	.
1903	106	13	94	17	1918	.	.	50	.
1904	136	10	92	15	1919	.	.	.	.
1905	164	8	86	15	1920	.	.	7	.

beträchtlich war. Damals fand auch, wie das schwankende Verhältnis zwischen Erz und Roheisenproduktion zeigt, ein Austausch von Erzen zwischen den beiden Bezirken statt. Das Abfallen der Produktion fällt in beiden Bezirken zeitlich zusammen und ist auf die gleichen weiter unten zu erwähnenden Gründe zurückzuführen. Während jedoch die zentralrussische Industrie im zweiten Jahrzehnt eine merkliche Erholung zeigt, geht die nordwestrussische weiter zurück und erreicht kaum noch ein Viertel von derjenigen des ersten Jahrzehnts. Die Haupthütte des Bezirks, welche auch die Erze des jetzt eingestellten Bergbaues von Tulmosero verschmolz, war die Aleksandrowskij-Hütte zu Petrosawodsk, die kürzlich auf den Namen Onega-Hütte umgetauft wurde. Sie besitzt ein ziemlich modern eingerichtetes Stahlwerk und eine Lokomotivfabrik. Im übrigen beschränkt sich die Eisenindustrie im Nordwesten auf die Weiterverarbeitung von zugeführtem Roheisen. Petersburg und Umgegend hat die größten diesen Zwecken dienenden Werke, wie die Putilow- und Ishora-Werke. Im Nordwestbezirk wurden im Jahre 1912 aus zugeführtem Roheisen 254000 t Stahlblöcke erzeugt, der ganz unbedeutenden Roheisenerzeugung gegenüber noch eine recht ansehnliche Menge. Im Nordwestbezirk waren vor dem Kriege die folgenden Hütteneinrichtungen vorhanden:

11 Hochöfen
2 Bessemer-Konverter
31 Siemens-Martinöfen
33 Tiegelöfen
132 Wärme- und Schweißöfen
15 Puddelöfen.

Gegenwärtig soll nur das Onega-Werk teilweise in Betrieb sein. — Da die Hütten, soweit sie sich nicht mit Holzkohlen versehen können, auf die Zufuhr von Koks aus dem Auslande oder Südrußland angewiesen sind, so liegt auch hier die Lösung in einer weitgehenden Ausnützung der Wasserkräfte zur Elektrifizierung der Betriebe. Die Sowjetregierung hat hierüber bereits Projekte ausarbeiten und veröffentlichen lassen, zu deren Verwirklichung es aber an allem fehlt. In Verbindung damit sei auch an das bereits erwähnte finnische Projekt erinnert, das die Abgabe von elektrischem Strom an Nordrußland vorsieht.

Abgesehen von den primitiven Anfängen bei den nordrussischen Seen ist die Eisenindustrie von Mittelrußland, im Moskauer Becken, die älteste des Landes. Schon im 17. Jahrhundert bestand ein blühendes Eisengewerbe bei Tula. Die Eindrücke, die Peter der Große dort gewonnen hatte, gaben ihm die Veranlassung zur Gründung und Förderung von Eisenerzbergbau und Eisenhüttenwesen im Ural. Die ältesten Hochofenwerke wurden in der Nähe von Moskau, Tula und Tambow gegründet. Auch im Gouvernement Nishnij-Nowgorod sind Werke, wie die Wyksunskij- und Taschinskij-Hütten, die kaum mehr anzugeben wissen, in welche Zeit ihre Gründung fällt. In ältester Zeit kauften diese Hütten ihre Erze von kleinen Eigenlöhnern und Akkordarbeitern aus Gruben, die über eine ungeheure Fläche verteilt waren, auf. Erst später erwarben die Hütten selbst ausgedehnte Gerechtsame für eigenen Betrieb. Viele der Vorkommen, besonders in Nishnij-Nowgorod, sind an und für sich unbedeutend und haben doch in ihrer Gesamtheit recht ansehnliche Mengen bis in die jüngste Zeit geliefert. Da sie nennbare Erzreserven nicht führen, wurden sie in der Darstellung des ersten Teiles auch meist übergangen. Aber auch die anderen größeren Vorkommen in den Gouvernements Wladimir, Rjasan, Tula, Kaluga usw., welche die Hütten in Nishnij-Nowgorod, Kaluga und Tambow versorgen (die wichtigsten wurden im ersten Teile erwähnt), sind ihrer Mächtigkeit und ihrem Gehalt nach so mittelmäßig, daß die Industrie, als der Konkurrenzkampf eine Verminderung der Gestellungskosten durch stark erhöhte Produk-

tion verlangte, den dadurch an sie gestellten Forderungen nicht entsprechen konnte. Dazu kam dann noch das Fehlen an geeignetem Brenn- und Reduktionsmaterial. Wie bereits erwähnt, liefert das Moskauer Becken keine verkokbare Kohle. Dem mit dem Zurückgehen des Waldbestandes und der Verteuerung der Holzkohle einsetzenden Verlangen nach Koks, dessen Verwendung ja auch zur Erhöhung der Roheisenerzeugung in größeren Öfen notwendig ist, konnte nur durch kostspieligen Bezug vom Donjez-Becken entsprochen werden.

1885 lieferten der Nordwest- und Zentralbezirk zusammen noch 12 % der Erz- und Roheisenproduktion Rußlands. Bis 1899 stieg die Produktion infolge der guten Roheisenpreise immer weiter, wenn auch am Ende dieser Periode, veranlaßt durch das rasche Aufblühen der südrussischen Industrie, die Erzproduktion nur noch 7 % und die Roheisenproduktion nur noch 9 % der gesamten russischen ausmachten. Dann kam um 1900 in ganz Europa der Preissturz, der hier um so härter empfunden wurde, als, wie oben gesagt, die Grundlagen für rationelleres Arbeiten nach den Anforderungen einer modernen Großindustrie durchaus fehlten. In dieser Erkenntnis hatten manche Werke ihre Roheisenproduktion eingestellt und bezogen nur noch Roheisen zur Weiterverarbeitung aus dem Süden. Was sich von Hochofenwerken hielt, arbeitete größtenteils mit kleinen Holzkohlenöfen. Nach 1909 setzte wieder eine Steigerung der Eisenerzförderung ein, die sich in den vier folgenden Jahren fast vervierfachte. Auch die Roheisenproduktion stieg wieder langsam. Dies war hauptsächlich der Tätigkeit der Sokolskij-Hüttenwerke in Tambow zu verdanken. Im Jahre 1912 stand einer Roheisenproduktion von 138 kt eine Rohstahlproduktion von 399 kt gegenüber. Die erstere betrug also nur 35 % der letzteren. Das Verhältnis zeigt deutlich, wie sehr Zentralrußland trotz seiner großen Eisenerzvorräte auf Roheisenzufuhr angewiesen ist. Die Brjansker Gesellschaft unterhielt darum einen bedeutenden Bergbau- und Hochofenbetrieb im Süden und beschränkte sich zuletzt in Zentralrußland nur auf die Herstellung von Stahl, Eisenbahnbedarf und besonders von Lokomotiven.

Beim Kriegsausbruch verfügte die Eisenindustrie des Moskauer Beckens über 43 größere und kleinere Hüttenwerke, von welchen 35 mit Hochöfen versehen waren. Die Einrichtungen bestanden nach einer Schätzung von 1916 aus

46 Hochöfen
36 Martinöfen
63 Wärme- und Schweißöfen
und 83 Puddelöfen.

Von den 46 Hochöfen waren 1915 nur 13 und 1916 nur 12 im Betrieb. Nur 6 Hochofenwerke erzeugten Roheisen zur weiteren Verarbeitung, aber lange nicht unter Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit, während die übrigen 29 kleineren teils stillagen, teils ihre Erzeugnisse direkt zur Herstellung von Gußwaren verwendeten. Die größeren Roheisenproduzenten hatten folgende monatliche Leistungsfähigkeit:

Tambowskij	9 800 t	
Tulskij	8 200 t	
Wyksunskij	3 300 t	
Malzewskij	2 450 t	
Kulebakskij	1 650 t	
Taschinskij	150 t	
zusammen	25 550 t	monatlich oder unter
günstigen Umständen	306 600 t	jährlich.

In der Geschichte der Industrie des Moskauer Beckens wurde diese Produktionshöhe niemals erreicht; die von 1916 betrug ungefähr die Hälfte. An der Erzeugung von Stahl- und Fertigwaren aus dem Roheisen des Bezirks, mit Hinzuziehung beträchtlicher Mengen von außen, waren von den obigen Werken nur zwei beteiligt; außerdem vier kein Roheisen erzeugende andere Werke. Mitte 1917 stellte sich die tatsächliche Produktion an Fertigfabrikaten folgendermaßen zur Leistungsfähigkeit:

	Anzahl der Martinöfen	Produktion 1917	Leistungsfähigkeit
Sormowskij	9	4 900 t	9 500 t
Kulebakskij	6	4 600 t	8 200 t
Brjanskij Besheskij	7	3 300 t	4 900 t
Moskowskij	7	2 150 t	11 050 t
Wyksunskij	3	1 600 t	4 150 t
Kolomjenskij	4	800 t	2 050 t
zusammen	36	17 350 t monatl. oder	40 450 t monatl. 485 400 t jährlich

Die erreichbare Jahresproduktion an Roheisen beträgt somit nur etwa 63 % derjenigen an Fertigfabrikaten. Auch darin zeigt sich wieder, wie sehr die zentralrussische Eisenindustrie auf die Zufuhr von Roheisen und Halbzeug angewiesen ist.

Während der Wirren fielen in den Gouvernements Tula, Kaluga und Rjasan 12 Werke der Zerstörung zum Opfer. Anfang

1920 waren in 10 Werken 7 Hochöfen wieder instand gesetzt, einer war im Bau. Tatsächlich haben aber im gleichen Jahre nur 3 Hochöfen, und auch nur mit Unterbrechung gearbeitet. Der Bergbaubetrieb auf Eisenerze scheint sich gegenwärtig auf Tula und Kaluga zu beschränken. Es wurden dort im ersten Vierteljahr 1921 nur 9900 t gefördert. Die Produktion nimmt zwar von Monat zu Monat zu, ist aber immer noch geringer als die entsprechende des Vorjahres. Im Bezirk der mittleren und unteren Oka geht durch Verkehrsschwierigkeiten die Eisenerzförderung immer mehr zurück. Sie betrug im ersten Viertel des Jahres 1921 kaum 5900 t. Der Zentralbezirk produzierte nach „Ekonomitscheskaja Shisn" im ersten Vierteljahre 1921 mit 4 Hochöfen und 1 Martinofen: 3110 t Roheisen, 700 t Martinstahl und 6600 t Walzwerkprodukte.

b) Ural.

Zum Eisenindustriebezirk des Ural werden in Rußland nicht nur die im Uralgebirge gelegenen Eisenbergwerke und Eisenhütten der Gouvernements Perm, Ufa und Orenburg, sondern auch die zum nordwestlichen Uralvorland gehörigen der Gouvernements Wologda, Perm und Wjatka gerechnet. Die letzteren, deren Entwicklung und Existenzbedingungen denen der Uralwerke in Vielem ähnlich sind, gehören jedenfalls, wirtschaftlich betrachtet, zum Ural. Von anderen Gesichtspunkten ausgehend, wurden die Lagerstätten von Uralvorland und Uralgebirge im ersten Teile jedoch getrennt behandelt. Die Beschreibung der Erzvorkommen beider Gebietsteile findet sich dort im Abschnitt 3 des Kapitel I bzw. im Kapitel III.

Über den Wert der Erzvorräte des Uralvorlandes sich ein einigermaßen genaues Bild zu machen, ist bei der großen Ausdehnung der besonders im Norden noch wenig untersuchten Lagerstätten schwer, zumal ein großer Teil davon nur unter gewissen wirtschaftlichen Voraussetzungen gewinnbar ist. Auch spricht der in den letzten Jahren vor dem Kriege dort zu verzeichnende Mißerfolg eines der ältesten Hüttenwerke nicht für deren zu hohe Einschätzung. Die Erzvorräte des Uralvorlandes, soweit sie in die Gouvernements Wjatka und Perm fallen, wurden (S. 26) mit 20 Mill. t als tatsächlich nachgewiesen und mit weiteren 40 Mill. t als wahrscheinlich vorhanden bezeichnet, während über die auch mehrere Millionen Tonnen betragenden Vorräte in Wologda mangels ungenügender Aufschlüsse keine

Zahlenangaben gemacht werden konnten. Man wird aber sicher nicht zu hoch greifen, wenn man die Gesamtvorräte des Uralvorlandes mit 60 Mill. t und in Übereinstimmung mit einer jüngeren Schätzung durch Juon in „Narodnoje Chosjajstwo", die vorgerichteten Erzreserven mit $1^1/_2$ Mill. t annimmt. Die genannte Quelle sieht dagegen davon ab, die vielen Millionen Tonnen von Erzen, die sich außerhalb der Stellen bergbaulicher Tätigkeit überall über die ungeheure Fläche ausbreiten, zu berücksichtigen. Sie dürfen aber in einer Aufstellung der Erzvorräte, die in der zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung einmal, früher oder später, eine Rolle spielen werden, nicht übergangen werden. Daß sie sich zahlenmäßig nicht feststellen lassen, ist kein Grund, sie ganz auszuschalten. Eine gewisse gewinnbare Mindestmenge, die sicher nur einen Bruchteil des ganzen noch unbekannten Vorrats darstellt, muß immer angenommen werden, ebenso wie dies auch bei den ganz ähnlichen Vorkommen der Gouvernements Tambow und Rjasan (S. 220) geschehen ist. Dazu liegen für die Erzvorräte des Uralvorlandes wichtigere wirtschaftliche Gründe vor als für die des Moskauer Beckens. Während die zentralrussischen Erze mit dem Schwinden des Waldbestandes immer mehr im Werte sinken, weil sie zum Verhütten mit teurem, von außen bezogenem Koks, ebenso wie zum Versenden an die Hütten des Kokskohlengebietes im allgemeinen zu arm sind, liegen die Erze des Uralvorlandes in waldreicher Gegend, die bei einigermaßen vernünftiger Forstwirtschaft immer die Bedürfnisse der Hüttenindustrie zur Erzeugung von Qualitätseisen mit Holzkohle wird decken können. Wenn, wie oben erwähnt, die Eisenindustrie in Wjatka keine Erfolge aufzuweisen hatte, so liegt dies in allererster Linie an der dortigen Mißwirtschaft, welche zuletzt zum Bankerott der Cholunizkij-Hütten geführt hat. Die Werke in Wologda scheinen sich noch nicht einmal der Mühe unterzogen zu haben, ihre Erzlagerstätten auch nur annähernd auf deren Gewinnmöglichkeiten zu untersuchen. Gute Auswahl der Betriebsstellen für den Bergbau und rationelle Wirtschaft sind hier mehr als sonstwo geboten; denn die Erze sind nicht sehr reich und dürften im Durchschnitt mit kaum mehr als 32 % anzunehmen sein. Aus obigem ergibt sich für das Uralvorland:

Verfügbarer Vorrat:	1 638 kt	mit	524 kt	Eisen,
noch nicht verfügb. „	60 000 „	„	19 200 „	„

Im Nordural scheidet zunächst die zwar große titanhaltige Magnetitlagerstätte des Denjeshkin-Kamen als zu unbestimmbar

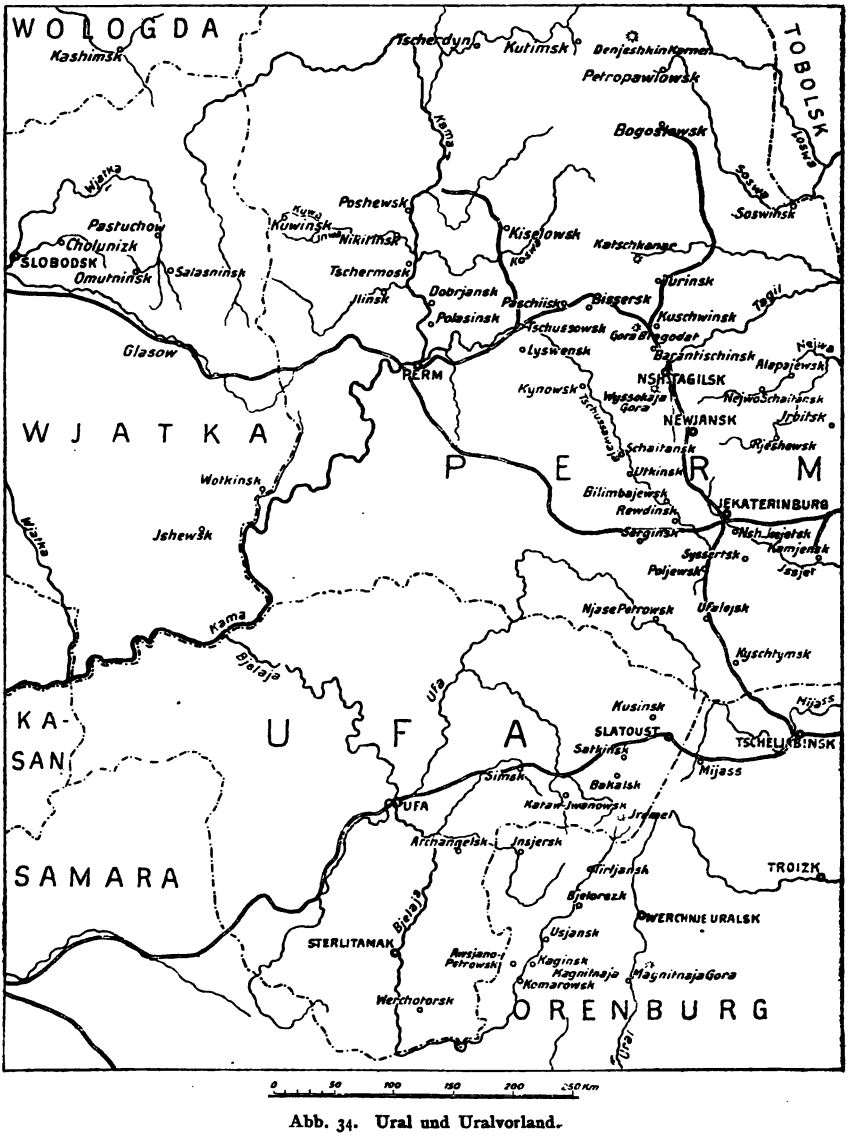


Abb. 34. Ural und Uralvorland.

und in ihrer technischen Verwertbarkeit noch unsicher von der Berücksichtigung bei der Vorratsaufstellung aus. Dagegen hat das Tscherdynskij-Revier in den Lagerstätten von Kutimsk einen verfügbaren Vorrat von 850000 t mit etwa 60 % Fe und daneben einen vielleicht noch großen, vorläufig unverfügbaren weiteren

Vorrat. Das Bogoslowskij-Revier hat große und unberechenbare Vorräte von Magneteisenerz, die sich unter Umständen aufbereiten und verhütten lassen. Die Auerbachowskij- und Woronzowskij-Gruben verfügen über 1½ Mill. t Erz mit etwa 50 % Fe, die weniger gut vorgerichteten Grubenfelder desselben Reviers mögen 3¼ Mill. t enthalten. Wenn wir einen Teil der Magnetite und der noch unbekannten Kutinskij-Erze mit wenigstens 7¼ Mill. Tonnen annehmen, so erhalten wir für den ganzen Norduralbezirk:

Verfügbarer Vorrat:

Tscherdynskij-Revier	850 kt	mit	510 kt	Eisen
Bogoslowskij „	1 500 „	„	750 „	„
	2 350 kt	mit	1260 kt	Eisen.

Noch nicht verfügbarer Vorrat: 10 500 kt mit 6300 kt Eisen.

Die Einteilung der Eisenerzvorräte des Mittelural wird am besten nach den Stromgebieten, in welchen die betreffenden Bergbau- und Hüttenreviere liegen, vorgenommen, und zwar nach denen der Flüsse Kama, Tschussowaja, Tagil, Nejwa und Issjet.

Im Gebiet der oberen Kama kommt nur das Revier von Kiselowsk in Frage. Von den dortigen durchschnittlich 51 % Fe enthaltenden Erzen können 175 000 t als vorgerichtet und 350 000 t als noch nicht vorgerichtet gelten. Im Anschluß daran sollen die sich auch in andere südlichere Reviere hinüberziehenden Vorkommen derselben Art mit 500 000 t Erzvorrat angenommen werden. Die ebenfalls den Kiselowskij-Werken gehörigen Lagerstätten von Troizk, an der Troizkaja und Ossomskaja Gora, mögen von ihrem 3 Mill. t betragenden Vorrat etwa 200 000 t stets vorgerichtet und abbaufertig haben. Der Gehalt dieser Erze beträgt im Mittel 57 %. Das Gebiet der oberen Kama hat also wahrscheinlich diese Erzvorräte:

Verfügbar:	375 kt	mit	191 kt	Eisen,
Noch nicht „	3 650 „	„	2 029 „	„

An der unteren Tschussowaja, im Lyswenskij-Revier, sollen die Bisserskij-Tjeplogorskij-Limonite, welche durchschnittlich 46 % Fe enthalten und einen Gesamtvorrat von 1½ Mill. t aufweisen, mit einer vorgerichteten Mindestmenge, mangels anderer Angaben, von 200 000 t angenommen werden. Die oolithischen Erze der Sergejewskij-Grube und anderer Vorkommen des Bergbaubezirkes von Paschijskij und angrenzender Teile waren früher mit 3 340 000 t festgestellt. Mehr wie 1 Mill. t werden davon kaum sofort gewinnbar sein. Die Vorräte lassen sich annähernd folgendermaßen darstellen:

Verfügbar: 1 200 kt mit 492 kt Eisen,
Noch nicht „ 3 640 „ „ 1 534 „ „

Das Gebiet von Tagil und Nejwa hat die größten Lagerstätten des Mittelural. Zunächst ist hier eine Lagerstätte zu erwähnen, die zwar nicht mehr ins Tagil-Flußgebiet fällt, aber dem nördlich anschließenden Gebiete angehört, die vom Berge Katschkanar. Wenn die Vorräte auch auf wenigstens 1 Mill. t geschätzt werden, so ist deren Brauchbarkeit doch so zweifelhaft, daß sie gegenwärtig nicht als Erzreserven in Betracht kommen können. Darauf folgt südlich die Gora Blagodat, deren Vorräte auf 5 bis 15 Mill. t geschätzt werden. Da die letztgenannte Ziffer früher als kaum zu hoch angesehen wurde, so dürfte die erste wohl, bei dem sehr einfachen Tagebau, als sofort verfügbare Menge gelten. Die weiter anschließenden ähnlichen Vorkommen enthalten 60 Mill. t Erz, von denen aber noch nichts aufgeschlossen ist. In der Malaja Blagodat ist alles gute Erz abgebaut. Der noch große Rest ist von zweifelhafter Güte. Die Erze der Gora Blagodat haben einen mittleren Gehalt von 57 %. Die übrigen sollen mit 55 % angenommen werden. Im Revier von Nishnje Tagilsk hat die Lebjanaja-Lagerstätte, an die sich ähnliche anschließen, ungefähr 100 000 t Vorrat. Die gut aufgeschlossene Gora Wyssokaja birgt 5 Mill. t, die als jederzeit verfügbar angesehen werden können. Die Erze führen wenigstens 55 % Eisengehalt. Die ausgedehntesten Lagerstätten des Mittelural sind im Alapajewskij-Revier. Die dortigen Brauneisenerze werden in ihrer Gesamtmenge auf 53½ Mill. t berechnet. Bei richtiger Organisation der Transportverhältnisse müßten diese Vorkommen, der Art ihres Auftretens und ihrer Verbreitung nach, jederzeit und an jeder Stelle in Angriff genommen werden können. Die höchstwahrscheinlich außerdem vorhandene Erzmenge wird auf 100 Mill. t geschätzt, so daß die Differenz zwischen dieser und der obigen Zahl sicher als noch nicht verfügbare Reserve angenommen werden darf. Im Newjanskij-Revier können die magmatischen Ausscheidungen titanhaltiger Eisenerze vorläufig nicht berücksichtigt werden. Die Brauneisenerze in devonischen Kalken vom Typus der Grube Staroborowskij und anderer weisen einen Vorrat von 1 Mill. t auf, wovon ein Drittel als gleich verfügbar angenommen werden kann. Die Gesamtvorräte des mitteluralischen Bezirks des Tagil und der Nejwa betragen:

Verfügbar: 63 800 kt mit 29 801 kt Eisen,
Noch nicht „ 117 200 „ „ 63 932 „ „

Im Gebiet der oberen Tschussowaja und des Issjet, d. h. also in dem Bezirk, dessen industriellen Mittelpunkt die Stadt Jekaterinburg bildet, sind, wie wir gesehen haben, viele Hütten mit dem Betriebe einer großen Menge von Brauneisensteingruben beschäftigt. Außer diesen bildet aber eine bis jetzt noch nicht vom Bergbau berührte Lagerstätte von Magnetit die Haupterzreserve für die spätere Zukunft. Nach allen Berichten ist sie von so unzweifelhafter Bedeutung, daß sie nicht außer Betracht gelassen werden darf, wenn auch bisherige Vorratsberechnungen für den Ural, die eben von anderen Gesichtspunkten ausgingen, auf sie keine Rücksicht nahmen. Es ist dies die Magnitnaja Gora von Schaitansk (nicht zu verwechseln mit der Lagerstätte des gleichnamigen Berges im Südural), welche 50 Mill. t Magneteisenerz enthält. Über die Magnetite des Ufalejskij-Reviers liegen leider keine näheren Mengenangaben vor, so daß sie in unsere Aufstellungen nicht aufgenommen werden können. Die Hämatite des Bilimbajewskij-Reviers werden auf wenigstens 1 Mill. t geschätzt. Da sie von verschiedenen Grubenbetrieben ausgebeutet werden, kann man ihre verfügbare Erzmenge sicher mit 250000 t annehmen. Alle übrigen Vorkommen sind Brauneisenerze, die, wie oben erwähnt, jetzt noch den Hauptbestand des Reviers ausmachen. Die vielen kleinen Limonitnester des Werch-Issjetskij-Reviers bilden zusammen einen Vorrat von $^1/_2$ Mill. t, wovon etwa die Hälfte als vorgerichtet gelten soll. Ihr mittlerer Gehalt beträgt 48 %. Als verfügbar nachgewiesen können die Brauneisenerze von Bilimbajewskij, 970000 t mit 50 %, gelten. Ebenso die Erze der vier Hauptgruppen des Serginskij-Reviers: 350000 t mit 45 %. Die an Menge viel größeren Gesamtvorräte der übrigen Gruben und teilweise erschlossenen Lagerstätten desselben Reviers nehmen wir mit nur ebensoviel an. Für die Erze des Ufalejskij-Reviers vom Typus der Grube Karkadinskoje und des Kyschtymskij-Reviers, welche sicher zusammen einige Millionen Tonnen ausmachen, sollen je $^1/_2$ Mill. t als verfügbar und als später verfügbar angesetzt werden. Die Gesamtvorräte des Jekaterinburger Bezirks betragen:

	Verfügbar:	2320 kt	mit 1160 kt	Eisen,
Noch nicht	„	51850 „	„ 25960 „	„

Im Südural unterscheidet man zwei Gruppen von Industrierevieren: Die kleinere nördliche, um Slatoust herum, beiderseits der Eisenbahnlinie, und die größere südliche im Gebiete der Bjelaja und des Uralflusses.

Der Slatouster Bezirk wurde in den letzten Jahren ausschließlich von den Bakalsker Vorkommen mit Erz versorgt. Es gibt jedoch nördlich der Bahn, bei Kusinsk, noch einige durch Tagebau früher erschlossene und jederzeit wieder verfügbare Brauneisensteinlager, die 330000 t Erz aufweisen. Andere ähnliche Vorkommen können zusammen mit $^1/_2$ Mill. t angenommen werden. Die Magnetitvorkommen an der Magnitka und weiter südlich an der Kopanka sind entweder zu titanhaltig oder zu arm, als daß sie, angesichts des großen Vorrates guter anderer Erze im Bezirke, in absehbarer Zeit erschlossen werden dürften, wenn auch die Mengen 5 Mill. t und noch mehr betragen mögen. Die Brauneisensteinvorkommen von Bakalsk stellen für die Zukunft eine schier unerschöpfliche Quelle dar. Ihr durch ausgedehnte bergbauliche Aufschlüsse und Schürfe nachgewiesener Vorrat beträgt 26 Mill. t mit ungefähr 55 % Fe; und man darf getrost wenigstens dieselbe Menge als außerdem wahrscheinlich vorhanden annehmen. Wir erhalten somit folgende Vorräte für den Slatouster Bezirk:

	Verfügbar:	26 330 kt	mit	14 465 kt	Eisen,
Noch nicht	„	30 500 „	„	16 750 „	„

Im Gebiet der Bjelaja und des Uralflusses liegen viele noch wenig abgebaute oder überhaupt nicht erschlossene Brauneisenerzlagerstätten. So z. B. die mächtigen Bänke der Kuchturskija-Vorkommen, dann die ungeheuren, im Verhältnis zu ihrer Größe fast noch unberührten Vorkommen der Awsjano-Petrowskij-, Sigasinskij- und Komarowskij-Reviere, deren Gesamtmenge man mangels genügender Aufschlüsse mit nur 20 Mill. t annehmen darf, die aber in Wirklichkeit noch weit größer ist. Als vorgerichtet 1 Mill. t Erz anzunehmen, dürfte sicher nicht zu hoch gegriffen sein. Betriebsstellen finden sich genug im Revier, um diese Annahme zu begründen. Leider fehlt es nur an Transportgelegenheit zur weiteren bergbaulichen Entwicklung. Für die Lagerstätten des Archangelskij-Reviers und die vielen zweifellos vorhandenen, aber noch wenig erschürften Vorkommen in dem großen übrigen Gebiete 5 Mill. t anzusetzen, dürfte wohl statthaft sein. Der Gehalt aller Brauneisensteinlagerstätten schwankt zwischen 45 und 50 %. Den größten Erzvorrat im Ural und einen der größten in Europa[1]) hat die Magnitnaja Gora am Uralflusse. Ihr wohlberechneter Vorrat stellt sich auf $51^1/_2$

1) Der steirische Erzberg hat vergleichsweise einen Vorrat von 260 Mill. t.

Mill. t mit etwa 55 % Fe, während wenigstens weitere 50 Mill. t als dort und auf den Nachbarbergen vorhanden angenommen werden dürfen. Die Gesamtvorräte des südlichsten Uralbezirkes betragen nach obigem:

Verfügbar: 52 500 kt mit 28 795 kt Eisen,
Noch nicht „ 75 000 „ „ 39 250 „ „

Juon veröffentlicht in der Moskauer volkswirtschaftlichen Zeitschrift „Narodnoje Chosjajstwo" des Jahres 1919, wahrscheinlich im amtlichen Auftrage, eine Aufstellung über die Eisenerzvorräte des Ural, die bereits früher erwähnt wurde und deren Zahlen hier neben der Zusammenfassung der obigen Resultate wiedergegeben werden sollen:

	Verfügbarer Vorrat	Noch nicht verfügbarer Vorrat	Gesamt-Vorrat	Schätzung nach Juon
	(Eiseninhalt in Klammern)			
	kt	kt	kt	kt
Uralvorland:	1 638	60 000	61 638	1 638
	(524)	(19 200)	(19 724)	
Nord-Ural:	2 350	10 500	12 850	12 875
	(1 260)	(6 300)	(7 560)	
Mittel-Ural:				
Obere Kama	375	3 650	4 025	3 767
	(191)	(2 029)	(2 220)	
Unt. Tschussowaja .	1 200	3 640	4 840	2 948
	(492)	(1 534)	(2 026)	
Tagil und Nejwa . .	63 800	117 200	181 000	114 660
	(29 801)	(63 932)	(93 733)	
Ob. Tschussowaja	2 320	51 850	54 170	6 552
und Issjet	(1 160)	(25 960)	(27 120)	
Süd-Ural:				
Slatouster Bezirk . .	26 330	30 500	56 830	39 312
	(14 465)	(16 750)	(31 215)	
Bjelaja u. Ural-Fluß	52 500	75 000	127 500	147 420
	(28 795)	(39 250)	(68 045)	
	150 513	352 340	502 853	329 172
	(76 688)	(174 955)	(251 643)	

Zum Vergleich sei auch noch das Resultat der Berechnung von Bogdanowitsch für den „sichtbaren und wahrscheinlich vorhandenen" Erzvorrat des Ural angegeben: 281 930 kt. Der wesentliche Unterschied zwischen den Angaben von Bogdanowitsch und Juon einerseits und dem hier erhaltenen Resultat andererseits beruht zum allergrößten Teil in den Erzvorräten des Ural-

vorlandes und der Magnitnaja Gora von Schaitansk. Diese stellen keine Reserven im Sinne der Gruppe A der Stockholmer Einteilung (S. 14) dar, vielleicht auch nicht einmal in dem der Gruppe B. Sie neigen vielmehr den Eigenschaften der Gruppe C zu, ohne ganz dazu zu gehören. Wenn auch ihre Gesamtmenge sich nicht in Zahlen ausdrücken läßt, so weiß man doch bestimmt, daß eine große Mindestmenge davon nach nicht unabsehbarer Zeit, sich einmal gewinnbar erweisen muß. Und diese später verfügbar werdende Menge wurde im einen Falle in Rechnung gestellt und im anderen Falle nicht, da die Grundlagen für die Vorratsschätzungen in jedem der beiden Fälle andere waren.

Die uralische Eisenindustrie wurde von Peter dem Großen dadurch ins Leben gerufen, daß er 1699 den Tulaer Waffenschmied und Stückgießer Demidow mit der Anlage und Leitung einer Eisengießerei zu Newjansk beauftragte. Der Zar war mit der Lösung dieser Aufgabe so zufrieden, daß er Demidow das Werk zum Geschenk machte und ihm ausgedehnte Ländereien zur unumschränkten Nutzung des Bodens und seiner Schätze als erbliches Lehen gab. 26 Jahre später erbaute Demidow ein neues Werk zu Nishnje Tagilsk, welches die Grundlage zum Wohlstand der Familie der späteren Fürsten Demidow-San Donato wurde. Auf diese ersten von Tula ausgehenden Unternehmungen gründete sich der Aufbau der späteren Uralindustrie; denn weitere Verleihungen von ausgedehnten Gebieten an Edelleute und verdiente Bürger folgten nach. Diese ursprünglichen Lehen, an welche die Bedingung der Unteilbarkeit geknüpft war, wandelten sich allmählich in Grundbesitz mit Einschluß des Besitzes der darin vorkommenden nutzbaren Mineralien um und stellen heute die sogenannten Bergreviere des Ural dar. In früherer Zeit übten die Besitzer in diesen weit vom Sitze der Reichsgewalt abgelegenen Gebieten unumschränkte Hoheitsrechte aus. Die Reviere glichen fast unabhängigen Staaten, die auch in ihren Wechselbeziehungen von Forst- zu Berg- und Hüttenwirtschaft vollständig in sich abgeschlossen und auf sich angewiesen waren. Diese Verhältnisse, die sich bei dem ungeheuren Gebiete auch durch den Bau einiger Eisenbahnlinien nicht wesentlich änderten, haben der gesamten Uralindustrie den noch jetzt deutlich erkennbaren Stempel der Dezentralisation aufgedrückt. Als die Reise- und Transportverbindungen mit dem Westen sich langsam besserten, als die Verbindung mit Petersburg einerseits und

Sibirien andererseits hergestellt wurde, was aber immerhin erst im ersten Jahrzehnt unsers Jahrhunderts vollendet war, begann sich auch im Westen das Interesse für den Osten mehr zu regen. Der Ural wurde nun als Investierungsobjekt in Erwägung gezogen, besonders als kurz darauf ein Aufschwung in der gesamten Industrie Rußlands einsetzte. Der Adel verpachtete seinen Besitz mehr und mehr an Aktiengesellschaften, so daß bei Ausbruch des Krieges von den 35 Uralrevieren 16 von Aktiengesellschaften verwaltet wurden. Es waren nur noch acht im Privatbetrieb und sieben im Besitz des Staates.

Im 18. Jahrhundert, als die Eigenproduktion Rußlands überhaupt noch gering war, gehörte Uraleisen schon zu den bekannteren Ausfuhrprodukten Rußlands. Nach 1885 erzeugte der Ural 60 % alles russischen Eisens. Der Anteil wurde aber mit dem Wachsen der südrussischen Industrie immer geringer, bis er 1912 auf 20 % sank. Trotz dieser relativen Abnahme stieg die Produktion des Ural bis 1900 doch andauernd und ging erst mit dem Sinken der Roheisenpreise wieder zurück, um dann nach einer Periode ziemlicher Stetigkeit, nach 1910, wieder zur Produktionshöhe von 1900 zu steigen, wie die später folgende Tabelle zeigen wird. Was die Uralindustrie, trotzdem sie der Holzkohle wegen nicht zu rationelleren Großbetrieben übergehen konnte, aufrechterhalten hat, ist die Güte ihrer Erzeugnisse. Ihr Kunstguß ist seit alters berühmt und immer noch beliebt. Ihre Rohstahlblöcke gehen, soweit sie nicht im Bezirke selbst weiterverarbeitet werden, auch in das übrige Rußland, wo sie für Produkte, bei denen besondere Dehnbarkeit und Festigkeit verlangt wird, sehr begehrt sind. Eine Uralspezialität bilden die Dachbleche, die bei ihrer geringen Dicke von so großer Festigkeit und Dauerhaftigkeit sind, daß sie selbst auf dem Weltmarkt sich halten konnten und eine Zeitlang sogar nach Nordamerika ausgeführt wurden. Im allgemeinen aber kann man sagen, daß mit der Verdrängung des Holzkohleneisens durch das im Großbetrieb billiger hergestellte Kokseisen auch die Erzeugnisse des Ural mehr und mehr vom Markte verschwanden. Für uralisches Roheisen gibt es nur noch, außer dem Ural selbst, der jetzt den größten Teil weiterverarbeitet, ein Absatzgebiet, das nordrussische. Aus dem übrigen Rußland war es in den Jahren vor dem Kriege schon ziemlich verdrängt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewegungen in der Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung des Ural:

	Eisenerz-förderung kt	Roheisen-erzeugung kt		Eisenerz-förderung kt	Roheisen-erzeugung kt
1885	655	360	1908	1 081	586
1890	1 007	451	1909	1 114	573
1895	1 209	557	1910	1 179	635
1897	1 376	672	1911	1 532	737
1899	1 621	753	1912	1 846	832
1900	1 651	827	1913	1 877	913
1901	1 765	803	1914	1 083	879
1902	1 300	733	1915	.	822
1903	1 107	669	1916	.	753
1904	1 037	658	1917	.	734
1905	1 378	674	1918	.	230
1906	1 242	610	1919	.	.
1907	1 103	622	1920	.	81

Im Jahre 1913 betrug die Erzeugung von Schweiß- und Flußstahlblöcken 923 kt, also nur wenig mehr als die Menge des erzeugten Roheisens. Im gleichen Jahre wurden 680 kt Fertigerzeugnisse einschließlich Gußwaren hergestellt, 636 kt waren Walzfabrikate, woran die Dachbleche mit 239 kt einen bedeutenden Anteil nahmen. Der Rückgang während der Kriegs- und Revolutionszeit bedarf keiner Erläuterung. Im allgemeinen hat die Uralindustrie, ihrer größeren Abgeschlossenheit wegen, weniger gelitten als andere Industriebezirke Rußlands. Die verursachten Schäden fallen weit mehr auf das Konto des Befreiers Kolschak als der Bolschewisten. Je abgelegener die Bezirke waren, desto weniger wurden sie in ihrer Produktionsfähigkeit beeinträchtigt. Dies wird durch die Angabe bekräftigt, daß 1918 die Roheisenerzeugung des Nordural 66,6, des Mittelural 44,7 und des Südural nur 13,7 % der entsprechenden des Jahres 1914 ausmachte. Die Roheisenproduktion des Jahres 1920 stellt kaum die Hälfte von dem dar, was der allrussische Wirtschaftsrat zu produzieren verfügt hatte. Für 1921 verlangt der Voranschlag 161 000 t Roheisen, die aber bestimmter Voraussicht nach nicht produziert werden können. Nach Berichten der Ekonomitscheskaja Shisn wurde im ersten Vierteljahr 1921 im Ural folgendes an Eisenerz gefördert:

Nord-Wjatka	2 400 t
Auerbachowskij-Grube, Nordural	3 600 t
Jekaterinburger Gegend	10 100 t
Bakalsk-Gruben	7 400 t
zusammen	23 500 t

Zu Anfang des Jahres waren die Bestände an geschlagenem Feuerholz und Holzkohle wohl genügend. Es fehlte aber an Transportmitteln zu ihrer richtigen Verteilung auf die Werke, an Hafer für die Zugpferde. Außerdem war der Vorrat an gefördertem Erz bei den Hütten und Gruben nur sehr gering, und von den zur Ausführung des Produktionsprogrammes nötigen Arbeitern für die Gruben- und Hochofenbetriebe fehlte etwa die Hälfte.

Dieser Arbeitermangel ist in einem Gebiete, dessen Industrie von einer bodenständigen Bevölkerung noch ziemlich abhängig ist, augenblicklich vielleicht der größte Hinderungsgrund für den baldigen Wiederaufbau. Die Arbeiter sind zum großen Teile auch Bauern. Mit Rücksicht darauf wurden früher schon viele Hochöfen während der Erntezeit ausgeblasen. In der durch landwirtschaftliche Arbeiten nicht eingenommenen Zeit wurde, abgesehen von den Hüttenbetrieben, im Sommer beim Holzfällen und an den Kohlenmeilern, im Winter in den Eisensteingruben gearbeitet. Derartige Rücksichtnahme auf die Interessen einer altansässigen Bevölkerung zeigt die Sowjetregierung nicht mehr, und darum bleiben die Leute lieber Bauern, als daß sie sich zu ihnen ungelegener Zeit zur Arbeit pressen lassen. Die übrige Arbeiterschaft wurde in manchen Bezirken des Mittel- und Südural durch die Maßnahmen Kolschaks stark reduziert, der sie, wo er konnte, bei seinem Rückzug, zusammen mit wichtigen Teilen der Hüttenausrüstung, mitnahm.

Immerhin ist jedoch der Arbeitermangel, ebenso wie der erwähnte Mangel an Zugtieren, vorübergehender Art. Sie sind durch innerpolitische Ursachen, nicht durch allgemein wirtschaftliche Bedingungen, verursacht. Dagegen sind die in den wirtschaftsgeographischen Verhältnissen liegenden Nachteile, welche im Ural die Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens zur Großindustrie verhindert haben, nämlich der Mangel an guten Verkehrsmitteln und der Mangel an verkokbarer Kohle, schwerwiegender, weil sie teils erst viel später zu beheben, teils dauernd sind. Und doch waren es gerade diese Nachteile für die Entwicklung im großen, welche die Festigung der Industrie im kleinen verursacht hatten und denen nun, in der Zeit nach der Revolution, es zu verdanken war, daß der Ural wenigstens einigermaßen an der Befriedigung der notwendigsten Bedürfnisse der russischen Industrie mitarbeiten konnte. Die Abgeschlossenheit der Bergbaureviere, die Gründung der Werke auf die Nachbarschaft von Wald, Grube und Hütte hatten begrenzte,

in sich abgeschlossene Wirtschaftsgebiete geschaffen, welche von den Stürmen draußen weniger beeinflußt wurden als mitten im großen Verkehr gelegene Industriebezirke, deren wirtschaftliche Wechselbeziehungen sich weiter ausdehnen. Die Sowjetregierung legt deshalb auf die Hebung der Produktionsfähigkeit des Ural den meisten Wert, und da sie nun auch die allmähliche Befreiung der Betriebe von der Staatskontrolle anzustreben scheint, so ist Hoffnung vorhanden, daß der Ural eher als andere russische Bezirke eine wesentliche Produktionssteigerung erfahren wird.

Wie es mit den Transportverhältnissen im Ural gestellt ist, zeigt schon ein Bild auf die Karte (Abb. 34). Eisenbahnen, die Grundbedingung für industrielle Hochentwicklung, sind für ein so ungeheures Gebiet nur recht spärlich vorhanden. Die eine Nord-Süd-Linie, die außerdem nicht einmal in den Südural eintritt, ist für die Verbindung der Reviere untereinander eine ebenso unbefriedigende Einrichtung, wie die zwei Querlinien Perm—Jekaterinburg—Tjumen und Ufa—Slatoust—Tscheljabinsk für den Verkehr des gesamten Ural mit dem übrigen Rußland genügen können. Die Eisenbahnverwaltung, die immer mehr aus strategischen als aus wirtschaftlichen Gründen Bahnen baute, hat die Industrie trotz ihrer Klagen und Beschwerden stets vernachlässigt. Daß einzelne besser situierte und fortgeschrittenere Betriebe sich eigene Schmalspurlinien von 100 und mehr Kilometer Länge bauten, konnte für die Lösung des Transportproblems im allgemeinen eher hindernd als fördernd wirken; denn nun verließ man sich bei der Regierung auf die Selbsthilfe der Industrie. Das Fehlen der Eisenbahnen wäre aber lange nicht so empfindlich fühlbar, wenn nicht auch der Zustand der Wasser- und Landstraßen dem Verkehr Beschränkungen auferlegte.

Die meisten Flüsse können nur im Frühjahr, bei Hochwasser, und die meisten Wege nur im Winter, wenn der Boden gefroren ist, befahren werden. In der übrigen Zeit sind nur Kama, Ufa und Bjelaja schiffbar und nur sehr wenige Landstraßen mit beladenen Wagen befahrbar. Da nun die meisten Werke keinen Bahnanschluß haben, vielmehr oft 50—200 km von der nächsten Bahn entfernt liegen, so kann kaum ein Drittel allen Rohmaterials Eisenbahntransport benutzen. Der Frachtverkehr zwischen Grube oder Meiler und Hütte geschieht in den allermeisten Fällen mit Wagen oder Schlitten. Darum ist auch das Erzversorgungsgebiet einer Grube und das Zufahrts- und Waldnutzungs-

gebiet eines Hochofens nur gering. Auf über 100 km kann die Zufuhr nicht ausgedehnt werden, und meist geschieht die Deckung des Rohmaterialbedarfs einer Hütte nur innerhalb eines Umkreises von 40 km. Wenn Rußland daher wieder ruhigere Zeiten sieht, sollte der Ausbau des Uraleisenbahnnetzes zur Hebung der dortigen Industrie eine seiner ersten Sorgen sein. Besteht erst einmal ein gut ausgelegtes Eisenbahnnetz, dann wird durch Zentralisierung der Betriebe planmäßiger und billiger gewirtschaftet werden können. Es sei hier übrigens erwähnt, daß auch trotz der mangelnden Bahnverbindung Zentralisierung innerhalb engerer Grenzen schon früher möglich gewesen wäre, und auch von den Hütten angestrebt wurde. Die guten Absichten wurden aber durch ein schon über 100 Jahre bestehendes Gesetz zunichte gemacht, das jedem Werke, welches seinen Betrieb stilllegt, mit Konzessionsentziehung drohte.

Wie schon erwähnt, hängt auch die genügende Versorgung der Hütten mit Brenn- und Reduktionsmaterial von der Transportfrage ab; denn die Waldbestände sind so ungeeignet für die Industrie verteilt, daß die größten Wälder im Norden liegen, in der Gegend der kleineren und minderwertigeren Vorkommen, während weiter im Süden, wo die besten und größten Lagerstätten sind, der Wald entweder spärlicher auftritt oder stellenweise ganz fehlt. Im allgemeinen kann man sagen, daß mit Ausnahme des äußeren Südens 70—80 % der Fläche des Ural mit Wald bedeckt sind. Davon kann der größte Teil gegenwärtig nicht ausgenutzt werden, weil er zu weit von den Eisenhütten abliegt, während andere nähergelegene Teile über Gebühr beansprucht, d. h. also durch Raubbau entwertet werden. In Sachen der Forstnutzung herrscht ziemliche Verständnislosigkeit und Gleichgültigkeit, wenn auch einige Hütten durch Musterwirtschaft es so weit gebracht haben, daß sie nie über Holzmangel zu klagen brauchen. Daß der Frage ernsteste Aufmerksamkeit zugewendet werden muß, zeigt die Tatsache, daß je nach lokalen Umständen zur Erzeugung von 15—25 t Roheisen der Schlagertrag von einem Quadratkilometer Wald notwendig ist. Bei geordneten Verkehrsverhältnissen und zielbewußter Forstwirtschaft sollte es jedoch nicht schwer sein, diesen und noch größeren Anforderungen zu entsprechen. Im Jahre 1910 wurden für Feuerungs- und Reduktionszwecke 5650 kt Holz und 5170 kt Holzkohle, entsprechend einer gesamten Holzmenge von 14300 kt, verbraucht.

Die Bestrebungen, den Ural durch Gebrauch von Steinkohle

ganz oder teilweise von der Holzkohle zu emanzipieren, haben bisher wenig Erfolg gehabt und können auch wohl keinen haben. Die Uralkohlen selbst lassen sich nicht oder nur schwer verkoken und sind daher zwar als Mittel zur Krafterzeugung und Heizung verwendbar, kommen aber als Reduktionsmittel kaum in Frage. Koks vom Donjez-Becken, der für bestimmte Verfahren unentbehrlich war und in kleineren Mengen bezogen werden mußte, wurde stets als zu teuer für den Hochofenbetrieb bezeichnet. Man dachte daher an den Bezug von Kohle aus der Gegend von Kusnjezk im sibirischen Gouvernement Tomsk, wo gute und ausreichende Kokskohlenvorräte nachgewiesen sind. Die Entfernung bis dahin beträgt 1800—1900 km. Etwa 400 km Bahnlinie vom Kohlenrevier bis zum Anschluß an die sibirische Bahn wären außerdem erst noch zu bauen. Wenn der Uralindustrie mit diesem Mittel gedient wäre, dann müßte man sich fragen, warum sie dann nicht längst schon Donjez-Koks in größerer Menge verwandt hat; denn bis ins Herz des durch Gruben- und Eisenbahnbetrieb gut aufgeschlossenen Donjez-Reviers ist die Entfernung auch nicht größer. Außerdem kommen bei Kusnjezk in der Nähe der Kohlenflöze ansehnliche Eisenerzlagerstätten vor (S. 181), so daß auch dort, wie am Donjez, die Bedingungen für die Entstehung einer eigenen Eisenindustrie vorhanden sind. Es kann allerdings der Fall eintreten, daß aus rein politischen Gründen der Bezug der unerläßlich notwendigen Koksmengen vom Donjez durch Lieferungen aus Sibirien ersetzt werden müßte. Aber im allgemeinen scheint es, daß auch für die Zukunft die Uralindustrie vorwiegend auf die Benutzung der Holzkohle angewiesen bleiben wird. Würde sie mit Koks arbeiten, so könnte sie auf die Dauer kaum mit den Preisen der südrussischen Eisenindustrie konkurrieren, während sie, wenn sie bei der Erzeugung von Holzkohleneisen bleibt, immer damit rechnen kann, daß die Güte ihrer Produkte sich auf dem Markte durchsetzen wird.

Auch die Verwendung elektrometallurgischer Methoden wird für den Ural einmal von hervorragender Wichtigkeit werden. Wasserkräfte sind dafür genügend vorhanden und werden von vielen Hütten, die darüber verfügen, auch zur Krafterzeugung teilweise schon ausgenutzt. Eine weitergehende Ausnutzung würde sehr zur Schonung der Waldbestände beitragen und könnte den größten Teil des Holzes, das jetzt noch unter Dampfkesseln verfeuert wird, sparen. Eine der wichtigsten Grundbedingungen für das Gesunden und Aufblühen der Uralindustrie ist aber, daß das

Verständnis für kaufmännische Organisation und technische Vervollkommnung größer und allgemeiner wird. — Die patriarchalische Bewirtschaftung, die ja in früherer Zeit manches Gute gehabt haben mag, und der es auch zu verdanken ist, daß die einzelnen Bezirke durch das Angewiesensein auf sich selbst mit ihren eigenen Mitteln sich erhielten und entwickelten, ist andererseits schuld an der beispiellosen Rückständigkeit in Betriebsangelegenheiten, die bis in die neueste Zeit bei den meisten Unternehmungen herrschte. Gepaart damit ging eine durch ungenügende Kontrolle großgezogene Mißwirtschaft, besonders auf den Staatswerken.

Im nachfolgenden sollen in einer zusammenfassenden Darstellung die charakteristischen Eigenschaften der uralischen Industriebezirke angeführt und zugleich eine Übersicht der in ihnen arbeitenden Werke gegeben werden. Bezüglich der Angaben über die Anzahl der Hoch- und Martinöfen der einzelnen Werke ist zu bemerken, daß diesen der Bestand im letzten Vorkriegsjahre zugrunde gelegt ist. In Klammern sind solche Zahlen beigefügt, welche eine Verminderung der Anzahl durch die im Jahre 1919 durch Juon vorgenommene Schätzung des noch brauchbaren Materials darstellen. Die Angaben über Besitzverhältnisse beziehen sich auf die Zeit vor der Revolution.

Uralvorland-Bezirk.

Gut mit Wald, aber vorläufig mangelhaft mit Erz versorgt. Die Hütten haben geringe Produktionsfähigkeit. Der Bezirk umfaßt das südöstliche Wologda, östliche Wjatka und westliche Perm.

Kashimskij-Revier (Benardakis Erben), Südost-Wologda. Hütten Kashimskij, Njutschpanskij, Njuwtschimskij. 3 Hochöfen, 4 Puddelöfen, 2 Frischöfen, 3 Schweiß- und Glühöfen.

Cholunizkij-Revier (Poklewski-Kosell), Nord-Wjatka. Gegr. 1762. Seit 1908 im Konkurs. Während des Krieges wurde auf 2 Werken wieder gearbeitet. Hütten Tscherno- und Bjelo-Cholunizkij, Klimkowskij und Salasninsky. 5 (3) H.-Ö., 9 (3) Pd.-Ö., 30 Fr.-Ö., 12 Gl.- u. Schw.-Ö.

Omutninskij-Revier (Nord. Hüttenwerke v. Pastuchow). Ebenda. Hütten Omutninskij, Peshkowskij, Pudjemskij, Kirsinskij. 4 (2) H.-Ö., 2 (1) M.-Ö., 14 (5) Pd.-Ö., 16 Schw - u. Gl.-Ö. Blech- und Formeisenwalzwerke. — Holzindustrie.

Kuwinskij-Revier (Graf Stroganow); vgl. Bilimbaj-Utkinskij-Revier des Bezirkes der oberen Tschussowaja und des Issjet.

Nordural-Bezirk.

Ausreichend mit Holz und Erz versorgt. Bei einer Produktionserhöhung wird sich das gegenwärtige Produktionszentrum verschieben, da im südlichen Teile der Erzvorrat der Erschöpfung entgegengeht.

Tscherdynskij-Revier (Wolga-Wischera-A.-G.). War 1913 in Liquidation. Hütten Petropawlowskij, Kutimskij, Bjelsowskij. 3 Hochöfen außer Betrieb.

Bogoslowskij-Revier (A.-G.). Leistungsfähigste Werke des Ural. Verfügen über 6600 PS Wasserkräfte. Obligationen sind z. T. in deutschen Händen. Hütten Bogoslowskij, Nadjeshdinskij, Soswinskij. 8 H.-Ö., 10 M.-Ö. Produkte: Formeisen, Draht, Dachblech, Eisenbahnschienen, Maschinen. — Kupferhütte, Kohlengruben, chemische Fabrik, Goldwäscherei.

Mittelural-Bezirke.

Bezirk der oberen Kama: Viel Wald, wenig Erzzufuhr, Hütten von veralteter Konstruktion und geringer Leistungsfähigkeit.

Kisel-Tschermoskij-Revier (Fürst Lassarjew). Hütten Kiselowskij, Tschermoskij, Palatinskij. 4 (3) H.-Ö., 2 M.-Ö., 8 Pd.-Ö. Gießerei, Blech- und Formeisenwalzwerk. — Kohlenbergbau, Salzgewinnung.

Dobrjanskij-Werke (Graf Stroganow): vgl. Bilimbaj-Utkinskij-Revier des Bezirkes der oberen Tschussowaja und des Issjet.

Poshewskij.Revier (Ljwowa). Hütte Poshewskij: 1 H.-O., 1 M.-O., 2 Pd.-Ö.

Nikitinskij-Revier (früher zu den Tagilskij-Werken gehörig); vgl. Tagilskij-Revier des Bezirkes von Tagil und Nejwa.

Bezirk der mittleren Kama: Hütten ohne eigene Gruben und Hochöfen. Sie werden von anderen Bezirken mit Roheisen zur Weiterverarbeitung versorgt. Die staatlichen Hütten erhalten Roheisen von den Revieren Goroblagodatskij und Slatoustowskij.

Permer Kanonenfabrik (staatlich) zu Perm-Motowilicha. 4 Mart.-Ö., 3 Tiegel-Ö.. 7 Pd.-Ö., 7 Schw.- u. Gl.-Ö. — Artillerie- und Maschinenguß.

Verschiedene Eisen- und Stahlwerke in der Stadt Perm. Leßnersche Werke, Ljubimowsche Werft u. a. — Maschinen- und Schiffsbau und -Reparatur, Herst. v. Formeisen, Dachblech, Draht, Nägeln, Kleineisenzeug, Guß usw.

Jugo-Kamskij (Gräfin Woronzewa-Daschkowa). 2 (1) M.-Ö., 7 Schw.- Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen usw. — Salzgewinnung.

Kama-Wotkinskij-Fabrik (staatlich). Südost-Wjatka. 8 M.-Ö., 18 Pd.-Ö., 14 Schw.- u. Gl.-Ö. — Eisenbahnwaggons, Lokomotiven, Schiffsbau, Brückenkonstruktion.

Ishewskij-Werke. 4 M.-Ö., 3 Zement- u. Tgl.-Stahl-Ö. — Gewehrfabrik.

Bezirk der unteren Tschussowaja: Mäßige Erz- und Holzversorgung. Waldbestand geht der Erschöpfung entgegen. Hochöfen arbeiten meist mit von außen zugeführten Erzen. Gute moderne Hütteneinrichtungen.

Lyswenskij-Revier (Graf Schuwalow, seit 1913 A.-G.). Hütten Lyswenskij, Kusje-Aleksandrowskij, Bisserskij, Tjeplogorskij. 5 (3) H.-Ö., 4 M.-Ö., 9 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Dachbleche, Gußwaren, Emaillegeschirr. — Kohlengruben, Papierfabrik, Platin- und Goldwäschereien.

Kamsko-Tschussowskij-Revier. (Kama-Werke des Fürsten Golizin, seit 1884 an die Lyoner Kama-A.-G. verpachtet.) Gut fundiertes und geleitetes Werk. Hütten Tschussowskij, Paschijskij, Nytwjenskij. 5 H.-Ö., 4 M.-Ö. Herstellung von Dach- und Kesselblechen, Formeisen, Draht; Brückenkonstruktion. — Kohlengruben.

Bezirk von Tagil und Nejwa: Beträchtlicher Erzreichtum. Waldbestand genügte für bisherige Produktion, erlaubt aber keine Erhöhung. Große Hütten-

anlagen, wovon nur drei moderner eingerichtet sind. Die anderen haben veraltete Einrichtungen.

Goroblagodatskij-Revier (staatlich). Hütten Kuschwinskij, Barantschinskij, Werchnje und Nishnje Turinskij, Sjerjebrianskij. 11 (10) H.-Ö., 3 M.-Ö., 4 Pd.-Ö., 13 Schw.- u. Gl.-Ö. — Eisen- und Stahlguß, Geschosse, Formeisen, Dachblech usw.

Tagilskij-Revier (Fürst Demidow- SanDonato). Gegr. 1725. Größtes Uralrevier: 9650 qkm, wovon 8150 qkm Wald. Leistungsfähigstes Werk des Mittelural. Beschäftigte bislang die meisten Arbeiter. Verfügbare Wasserkräfte: 3375 PS. Hütten Nishnje und Werchnje Saldinskij, Tschernoistotschenskij, Nishnje Tagilski, Wyssokogorskij, Wissimo-Schaitanskij, Antonowskij. 13 (10) H.-Ö., 7 M.-Ö., 2 Bessemer-Konverter., 6 Zement- u. Tiegelst.-Ö., 45 Glüh- u. Schw.-Ö., 12 Fr.-Ö., 28 Pd-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Bleche, Gußwaren, Schienen, Waggons. — Kupfergruben und -Hütte, Kohlengruben, Gold- und Platingewinnung.

Alapajewskij-Revier (Jakowlew, seit 1908 A.-G.). Hütten Alapajewskij, Sinjatschichinskij, Nejwo-Schaitanskij, Irbitzkij. 6 (5) H.-Ö., 4 M.-Ö., 19 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Dachblech, Draht, Gußwaren.

Newjanskij-Revier (Jakowlew, seit 1906 A. G.). Gegründet 1699 als staatliches Werk; dann Demidowscher Besitz. Hütte Newjanskij: 1 H.-O. Erzeugn.: Gußwaren. — Zementfabrik, Gold- und Platinwäscherei.

Bezirk der oberen Tschussowaja und des Issjet: Mittelpunkt des Bezirks ist Jekaterinburg. Zahlreiche kleine Hütten mit veralteten Einrichtungen. Mittelmäßige Erzvorkommen von geringer Ausdehnung. Gruben stark ausgebeutet. Holzvorräte stark erschöpft.

Kamjenskij-Revier (staatlich). Gegründet 1699. Neben Newjanskij ältestes Werk des Ural: Hütte Kamjenskij. 2 (1) H.-Ö.

Werch-Issjetskij-Revier. (Graf Stenbock-Fermor, seit 1908 A.-G.) Verfügt über Wasserkraft von 2250 PS. Hütten Rjeshewskij, Nishnje Rudjanskij, Werchnje Tagilskij, Utkinskij, Kalatinskij, Nishnje Kljutschewskij, Werchnje Issjetskij. 6 H.-Ö., 4 (3) M.-Ö., 55 Frischfeuer, 7 Pd. Ö., 44 Schw.- u. Gl.-Ö.

Sergo-Ufalejskij-Revier (A.-G.). Hütten Werchnje und Nishnje Serginskij, Werchnje u. Nishnje Ufalejskij, Michajlowskij, Artinskij. 5 (4) H.-Ö., 5 M.-Ö., 3 Pd.-Ö., 19 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Kessel- und Dachbleche, Draht, Nägel, Formeisen, Sensen.

Syssertskij-Revier (A.-G.). Hütten Syssertskij, Sjewerskij, Ilinskij, Poljewskij. 4 H.-Ö., 3 M.-Ö., 19 Pd.-Ö., 16 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Dachbleche, Dampfkessel. — Kupfergrube und -Hütte, Gold- und Platinwäscherei.

Schaitanskij-Revier (A.-G.). Hütte Schaitanskij. 1 H.-O., 1 M.-O., 3 Fr.-Ö., 4 Pd.-Ö., 13 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen. — Chemische Fabrik.

Bilimbaj-Utkinskij-Revier (Graf Stroganow). Hütten Bilimbajewskij, Utkinskij. Die Anlagen bestehen hier und in den vorgenannten Stroganowschen Hütten der Reviere Kuwinskij (Uralvorland) und Dobrjanskfj (Obere Kama) aus 3 H.-Ö., 2 M-Ö., 14 Zt.- u. Tglst.-Ö., 23 Pd.-Ö., 28 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Draht, Gußwaren. — Kupferhütte, Goldgewinnung.

Rewdinskij-Revier (Solodownikow). Hütten Rewdinskij und Bisertskij. 3 H.-Ö., 3 M.-Ö. Erzeugn.: Roheisen, Formeisen.

Kyschtymskij-Revier (A.-G.). Hütten Werchnje u. Nishnje Kyschtymskij, Njase-Petrowskij, Kaslinskij. 6 (3) H.-Ö., 3 (1) M. Ö., 2 Konverter, 9 Fr.-Ö., 2 Pd.-Ö., 20 Schw.- u. Gl.-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Draht, Gußwaren bes. Kunstguß. — Kupferhütte, Goldgewinnung.

Südural-Bezirke.

Bezirk von Slatoust: Es ist dies der Versorgungsbezirk der Erze von Bakalsk. Wegen der vorzüglichen Erze sind die Produkte hochwertig. Die Waldbestände sind kaum ausreichend, die bisherige Produktion noch lange aufrecht zu erhalten. Die Hütten sind gut ausgerüstet.

Slatoustowskij-Revier (staatlich). Leistungsfähigste Werke des Südural. Hütten Satkinskij, Slatoustowskij, Kusinskij, Mijasskij. 5 H.-Ö., 6 M.-Ö., 9 Pd.-Ö., 7 Zement- u. Tglstahl-Öfen, 9 Fr.-Ö., 13 Schw.- u. Gl.-Ö. — Eisen- und Stahlguß, Geschosse, Formeisen, Kesselbleche, Werkzeuge. — Goldwäscherei.

Katawskij-Revier (Fürst Beloselski). Ein Teil 1900 auf 60 Jahre an die belgische „Südural Metall A.-G." verpachtet zum Betriebe eines Puddel- und Walzwerks und einer Waggonfabrik. Hütten Kataw-Iwanowskij, Jurjusanskij. 6 (2) H.-Ö., 1 M.-O., 2 Konverter, 7 Pd.-Ö., 16 Schw.- u. Gl.-Ö. — Eisen- und Stahlguß, Eisenbahnschienen, Waggons. — Zementfabrik.

Simskij-Revier (Balaschew, seit 1913 A.-G.). Hütten Ascha-Balaschowskij, Simskij, Minjarskij. 6 (3) H.-Ö., 4 (3) M.-Ö. Erzeugn.: Eisen- und Stahlguß, Formeisen, Dachblech, landw. Maschinen.

Bezirk der Bjelaja und des Ural-Flusses: Ungeheure Erzvorräte. Geringer Waldbestand. Hütten sind, mit Ausnahme von Bjelorezkij, mangelhaft eingerichtet.

Bjelorezkij-Revier (Paschkow, seit 1874 A.-G.). Hütten Bjelorezkij, Usjanskij, Tirljanskij. 6 (3) H.-Ö., 4 M.-Ö., 3 Zem.- u. Tglst.-Ö. Erzeugn.: Formeisen, Dachblech, Draht, Nägel.

Inserskij-Revier (A.-G.) Hütten Inserskij, Lapyschtinskij. 4 H.-Ö. Erzeugn.: Roheisen, Gußwaren.

Awsjano Petrowskij-Komarowskij-Revier. (Komarowskij-Eisenerzbergbau-A.-G., gegründet 1900.) Franz. Gesellschaft, die 1906 ihre Hochöfen wieder ausblasen mußte, weil trotz vorzüglicher Erzgruben wegen des Ausbleibens des versprochenen Bahnanschlusses kein Gewinn zu erzielen war. Sie hat sich in eine Holzindustrie-Gesellschaft umgewandelt. Hütte Awsjano-Petrowsk: 3 (2) Hochöfen außer Betrieb. — Holzindustrie, Goldgewinnung.

Sigasinskij-Revier: Hütte Sigasinskij.

Die nebenstehende Übersicht zeigt die frühere Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung in den soeben genannten Revieren. In der letzten Spalte ist die Maximalleistungsfähigkeit der Werke nach dem Stande von 1919 und nach der bereits erwähnten Abschätzung von Juon angegeben.

Beim Ausbruch des Krieges bestanden im Ural 109 Hüttenwerke und darunter 67 Hochofenwerke. Davon waren 82 Hüttenwerke bzw. 48 Hochofenwerke in Betrieb. Von den zu ihnen gehörigen 133 Hochöfen arbeiteten 82. Außerdem verfügten die Hütten über 75 Martinöfen, 6 Konverter, 161 Puddel-, 149 Frisch-, 12 Zementstahl-, 10 Tiegelstahl- und 332 Schweiß-, Glüh- und Wärmeöfen. Die große Anzahl der letzteren hat in der Dachblechfabrikation ihren Grund. Die meisten der genannten Puddel- und Frischöfen standen still. Ihre Zahl nahm stetig ab. Trotz-

	Eisenerz-förderung 1910 kt	Roheisen-Erzeugung 1910 kt	Roheisen-Erzeugung 1914 kt	Leistungsfähigkeit nach Juon 1919 kt
Uralvorland:				
Kashimskij	5,3	2,4	2,2	—
Cholunizkij	—	—	—	14,7
Omutninskij	35,2	13,2	12,9	10,7
	40,5	15,6	15,1	25,4
Nord-Ural:				
Bogoslowskij	206,9	98,6	168,8	176,9
Mittel-Ural:				
Obere Kama				
Kisel-Tschermoskij	20,8	25,2	29,7	29,5
Poshewskij	—	—	—	8,2
Nikitinskij	—	—	—	7,4
	20,8	25,2	29,7	45,1
Untere Tschussovaja				
Lyswenskij	38,5	40,4	49,9	44,2
Kamsko-Tschussowskij	45,3	53,5	48,2	67,2
	83,8	93,9	98,1	111,4
Tagil und Nejwa				
Goroblagodatskij	54,4	34,6	54,1	95,0
Tagilskij	133,3	75,1	92,4	96,6
Alapajewskij	61,7	25,8	62,3	62,3
Newjanskij	—	—	11,9	6,5
	249,4	135,5	220,7	260,4
Obere Tschussowaja und Issjet				
Kamjenskij	5,6	7,1	6,2	6,5
Werch-Issjetskij	115,9	19,6	28,9	38,6
Sergo-Ufalejskij	71,4	25,0	31,5	34,4
Syssertskij	19,7	9,2	17,8	30,8
Schaitanskij	6,6	9,5	9,2	8,2
Bilimbaj-Utkinskij	25,3	26,4	19,4	16,4
Rewdinskij	25,7	15,9	20,8	16,4
Kyschtymskij	27,6	18,3	17,5	24,6
	297,8	131,0	151,3	175,9
Süd-Ural:				
Slatouster Bezirk				
Slatoustowskij	125,7	60,7	85,2	99,9
Katawskij	—	—	18,0	32,8
Simskij	61,1	34,5	42,5	36,0
	186,8	95,2	145,7	168,7
Bjelaja und Uralfluß				
Bjelorezkij	43,6	22,4	26,3	29,5
Inserskij	33,3	17,5	23,5	27,8
Awsjano-Petrowskij	—	—	—	31,1
Sigasinskij	—	—	—	9,8
	76,9	39,9	49,8	80,2
	1162,9	634,9	879,2	1044,0

dem führten sich Martinöfen nur langsam ein. Die jetzigen haben 10—25 t Fassung. Die Hochöfen haben eine durchschnittliche Tagesleistung von 30 t. In den letzten Jahren wurde angestrebt, sie größer zu bauen und stärker zu beanspruchen. Es ergibt sich dies aus der Steigerung der durchschnittlichen Jahresproduktion pro Hochofen. Sie betrug 1904: 6230 t; 1912: 10280 t; 1913: 11400 t. Elf Hochöfen arbeiteten noch mit kaltem Gebläse. Im Jahre 1915 zählte man 119 Hochöfen, wovon 62 in Betrieb standen. Im Jahre 1916 arbeiteten von 115 Hochöfen 59. Auf 14 Werken von 96 wurde 1919 notdürftig gearbeitet. Die bereits genannte von Juon aufgestellte Inventur gibt 97 brauchbare Hochöfen und 80 Martinöfen an. Die Zahl der letzteren scheint sich also während des Krieges vermehrt zu haben. Für das Jahr 1920 erhält man aus verschiedenen verstreuten Angaben folgendes Bild:

Bezirk von:	Arbeitende				Vorhandene Hochöfen	Davon sollten 1921 in Betrieb gesetzt werden
	Hüttenwerke	Martinöfen	Walzwerke	Hochöfen		
Bogoslowsk . .	1	1	1	1	7	2
Perm	2	1	11	1	5	1
NishnjeTagilsk	3	4	5	3	23	4
Jekaterinburg	6	2	7	—	21	6
Slatoust	2	2	4	3	21	4
Zusammen:	14	10	28	8	77	17

Im Jahre 1921 sollen im Ural anfänglich 10 Hochöfen, 13 Martinöfen und 26 Walzwerke im Betrieb gewesen sein. Nach „Ekonomitscheskaja Shisn" wurden im ersten Vierteljahre 1921 erzeugt: 25600 t Roheisen, 39800 t Martinstahl und 28000 t Walzwerksprodukte. Mitte Mai sollen nur noch 7 Hochöfen und 6 Martinöfen tätig gewesen sein.

Die Manganerzförderung des Ural war stets gering. Im Vergleich zu der des übrigen Rußlands hat sie niemals Bedeutung gewinnen können. Was im Ural gefördert wurde, kam auch dort zum Verbrauch, ohne für die Erzeugung von Eisenmanganlegierungen, deren die Uralhütten bedurften, auszureichen. Die Produktion betrug in den letzten zehn Vorkriegsjahren:

1904	3,3 kt	1907	6,7 kt	1910	3,7 kt	1912	3,3 kt
1905	4,7 „	1908	5,1 „	1911	2,5 „	1913	7,0 „
1906	4,8 „	1909	3,9 „				

Ihr Anteil an der Gesamtproduktion Rußlands war stets weniger als 1 %, zuzeiten sogar weniger als $^1/_2$ %. Wird der Kaukasus als Hauptmanganerzproduzent bei der Vergleichung ausgeschaltet, so bleibt sie immer noch unbedeutend; denn sie betrug 1904 vergleichsweise etwa 5,2 % und 1913 nur 2,6 % der südrussischen Förderung.

c) Süd-Rußland.

Die südrussischen Lagerstätten von Eisen- und Manganerzen liegen teils in dem südlich an die russische Tafel sich anschließenden Donjez-Becken und dem asow-podolischen Massiv (Teil I, Kap. II), teils in den westlichen Ausläufern der Kaukasusfaltung auf der Halbinsel Kertsch (Teil I, Kap. IV, Abschn. 1).

Das Donjez-Becken kommt als Eisenerzproduzent gegenwärtig und für die nächste Zukunft nicht in Betracht. Es ist aber immerhin möglich, daß je nach örtlicher Lage und Konjunktur das eine oder das andere der zahlreichen dortigen Vorkommen in späterer Zeit wird vorübergehend abgebaut werden können. Mehr als 250000 t mit 40 % Fe können dafür jedoch als Vorrat nicht angesetzt werden.

Über die für Rußlands Industrie so wichtigen Erze von Kriwoj Rog liegen sehr weit auseinandergehende hohe Vorratsschätzungen, von 86 bis zu 491 Mill. t, vor. Unter Berücksichtigung dessen, was früher über das Zustandekommen und die Grundlagen dieser Schätzungen gesagt worden war (S. 43), sollen 100 Mill. t mit 62 % als verfügbar und 200 Mill. t mit 60 % als später verfügbar angenommen werden. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß man mit der Zeit dort auch Erze abbauen wird, die jetzt noch verschmäht werden, und daß dadurch der durchschnittliche Gehalt sich verringern wird. Das Vorkommen von Korsak Mogila wird sich vielleicht noch einmal als eine gewinnbare große Reserve erweisen. Solange der Beweis aber noch erbracht werden muß, kann man davon nicht mehr als die nachgewiesene Erzmenge von 300000 t 65 %igen Erzes als in späterer Zeit verfügbar werdend in Rechnung stellen.

Die Nachteile der ungeheueren Lagerstätten bei Kertsch liegen, wie wir gesehen haben, in der geringen Kohäsion und dem Arsengehalt der Erze. Die Behebung des erstgenannten Nachteiles wird mit der Zeit durch geeignete Agglomerierungsverfahren behoben werden können, der zweite kann jedoch nur da-

durch vermindert werden, daß man die Erze mit anderen zusammen verhüttet. Vorläufig legen beide Nachteile hinsichtlich der Fördermenge gewisse Beschränkungen auf, so daß von dem Gesamtvorrat von mindestens 900 Mill. t mehr als 100 Mill. t mit 41 % Fe nicht als verfügbar angenommen werden dürfen.

Die südrussischen Eisenerzreserven würden nach obigem folgende Mengen aufweisen:

(a: verfügbarer Vorrat, b: noch nicht verfügbarer Vorrat.)

Donjezbecken . . .	a:	0 kt	mit	0 kt	Eisen
	b:	250 „	„	100 „	„
Kriwoj Rog	a:	100 000 „	„	62 000 „	„
	b:	200 000 „	„	120 000 „	„
Korsak Mogila . . .	a:	0 „	„	0 „	„
	b:	300 „	„	195 „	„
Kertsch	a:	100 000 „	„	41 000 „	„
	b:	800 000 „	„	304 000 „	„
	a:	200 000 kt	mit	103 000 kt	Eisen
	b:	1 000 550 „	„	424 295 „	„
		1 200 550 kt	„	527 295 kt	„

Die Manganerzvorräte beschränken sich vorläufig auf das Gebiet von Nikopol (Teil I, Kap. II, Abschn. 2c), da weder über die sehr möglichen Ausdehnungen nach Süden und Westen noch über die podolischen Vorkommen (ebenda, Abschn. 2d) bestimmte Angaben vorliegen. Die Nikopoler Vorräte werden auf 11—50 Mill. t geschätzt. Die letztgenannte Ziffer ist für die Gesamtmenge sicher nicht zu hoch angenommen. Dagegen dürften die gegenwärtig verfügbaren Vorräte bei dem noch recht beschränkten Bergbaubetriebe nicht mehr als die Hälfte der niedrigeren der beiden Schätzungen betragen. Annähernd erhält man also folgende Ziffern:

Verfügbarer Vorrat	5 000 kt	Manganerz
Noch nicht verfügbarer Vorrat	45 000 „	„

Wenn Rußland während des letzten Jahrzehnts des vorigen Jahrhunderts seinen Anteil an der europäischen Roheisenerzeugung zu verdoppeln imstande war, so ist dies nur der beispiellos raschen Entwicklung der südrussischen Eisenindustrie zu verdanken. Im Süden Rußlands waren durch die Nachbarschaft guter verkokbarer Kohle und vorzüglicher Eisen- und Manganerze die Vorbedingungen zu dieser Entwicklung immer gegeben. Schon Peter dem Großen waren die „schwarzen brennenden Steine" durch Donkosaken bekannt geworden, aber erst 1830 wurde die erste Durchforschung des Donjez-Beckens von seiten

der Regierung veranlaßt, und erst 1854 wurde es durch Bahnbau mit dem übrigen Rußland verbunden. Man setzte damals noch große Hoffnungen auf die mit den Kohlenflözen zusammen vorkommenden Eisenerze und versuchte 1870 in Lisitschansk zum erstenmal Donjezkoks und Donjezeisenerz zu Roheisen zu verschmelzen. Trotz des befriedigenden Resultats kam der Betrieb sehr bald wieder zum Stillstand. Die eigentliche Gründung der südrussischen Eisenindustrie fiel mit dem Tage des Jahres 1872 zusammen, an welchem John Hughes in dem Werke der von ihm gegründeten Neurussischen Gesellschaft zu Jusowka seinen ersten Hochofen anblies. Außer Donjezerzen kamen später auch Uralerze dort zur Verwendung. Niemand dachte an die Erze am Inguljez, trotzdem diese schon seit 1866 bekannt waren. Der Naturforscher und Großgrundbesitzer Pohl bemühte sich volle 25 Jahre, für sie Interesse zu erwecken. Aber erst 1881 gelang es ihm, im Ausland das nötige Kapital für die Erschließung zu beschaffen. Im Jahre 1881 erfolgte die Gründung der französisch-russischen Gesellschaft „Société française des minières et hauts-fourneaux de Krivoi-Rog", und mit der Verwendung der Erze von Kriwoj Rog begann der Aufstieg der südrussischen Industrie. Das Werk von Hughes erwarb 1885 auch Grubenfelder im Inguljez-Bezirk, und 1890 überstieg die Eisenerzförderung bereits 350000 und die Roheisenerzeugung 200000 t, etwa 20% deren von ganz Rußland betragend (Tabelle S. 217). Von da ab bis jetzt wird die Geschichte der südrussischen Eisenindustrie durch die Produktionszahlen der umstehenden Tabelle wiedergegeben, welchen zum Vergleich diejenigen von Gesamtrußland gegenübergestellt sind (S. 250).

Daß die Produktion an Erz und Roheisen in den Jahren 1895 bis 1900 sich verdreifacht hat, so daß sie dann schon mehr als die Hälfte der gesamtrussischen Produktion ausmachte, ist hauptsächlich der Betätigung ausländischen Kapitals zu verdanken. Nicht nur das Bekanntwerden der Nachrichten über die bei Kriwoj Rog lagernden Schätze gewann das Interesse des Auslandes, sondern auch die damals vom Ministerium Witte eingeleitete und durchgeführte Schutzzollpolitik. Eine Reihe von Gründungen war die Folge: Teils kombinierte Bergbau- und Hüttengesellschaften im Bezirke von Jekaterinoslaw, teils Unternehmen für den Betrieb von Eisenerz-, Manganerz- oder Steinkohlenbergbau in einem der bekannten Bezirke oder auch in mehreren zugleich. In der Periode des Aufstieges lag aber auch der darauffolgende Abstieg be-

	Eisenerz-Förderung		Roheisen-Erzeugung			Eisenerz-förderung		Roheisen-Erzeugung	
	Süd-Rußland	Gesamt-Rußland	Süd-Rußland	Gesamt-Rußland		Süd-Rußland	Gesamt-Rußland	Süd-Rußland	Gesamt-Rußland
	kt	kt	kt	kt		kt	kt	kt	kt
1880	44	1024	21	449	1907	4200	5525	1818	2817
1885	115	1094	35	528	1908	4090	5391	1923	2802
1887	164	1359	65	606	1909	3630	5121	2015	2871
1890	376	1918	220	928	1910	4260	5758	2069	3042
1895	967	2987	557	1454	1911	5019	6994	2424	3593
1897	1906	3915	753	1867	1912	5771	8209	2890	4267
1899	3063	5782	1343	2670	1913	6355	8810	3108	4635
1900	3423	6112	1508	2901	1914	4803	6300	3050	4346
1901	2377	4724	1509	2818	1915	4357	5700	2744	3792
1902	2348	3987	1382	2555	1916	5487	6500	2884	3801
1903	2746	4219	1369	2462	1917	3600	4500	2131	3119
1904	3092	5280	1814	2948	1918	350	1300	2400	.
1905	3560	5431	1691	2719	1919	—	900	.	.
1906	3656	5176	1645	2689	1920	—	.	13	101

gründet. Überproduktion, zusammen mit dem Rückgang der Roheisenpreise auf dem Weltmarkt, veranlaßten eine industrielle Krise, die verschiedene Hütten zur Liquidation zwang, zu einer Zeit, wo die größten der neugegründeten Hüttenwerke mit dem Bau der Anlagen noch nicht einmal zu Ende gekommen waren. Das äußerlich glänzende Bild, das die Geschichte der Industrie nahe der Jahrhundertwende darbietet, erscheint stark getrübt, wenn man die vielen Millionen nicht übersieht, die das Ausland damals in Südrußland begraben hat. Die Not jener Zeit schloß die Industriellen zu einer Interessengemeinschaft zusammen, welche in dem 1902 gegründeten Verkaufssyndikat für Fertigfabrikate, der „Prodameta" ihren Ausdruck fand. Ihm gehörten nicht nur fast alle südrussischen, sondern auch die meisten zentralrussischen und polnischen Werke an. Von der Uralindustrie, die sich immer rückständig zeigte, traten nur die Bogoslowsker Werke bei. Es folgte nun eine Periode der Schwankungen, in welcher der Russisch-Japanische Krieg in aufsteigender, die nachfolgenden Wirren in absteigender Richtung wirkten. Etwa um 1908 waren die Verhältnisse wieder im Gleichgewicht, so daß nun eine ungestörte Periode gleichmäßigen Aufstiegs bis zum Ausbruch des Weltkriegs folgen konnte. Man darf aber auch hier wieder sich nicht durch den Glanz der äußeren Erscheinung täuschen lassen. Die Industrie wurde in den letzten Vorkriegsjahren durch große Bestellungen gestützt, von welchen der weitaus größte Teil aus Staatsaufträgen bestand, denen durch Be-

zug vom Auslande viel billiger hätte entsprochen werden können. Wenn auch in diesem Verfahren durchaus nichts Tadelnswertes zu sehen ist — denn jeder Staat soll seine Industrie stützen, und der russische hat darin eher zu wenig als zu viel getan —, so muß man es doch in Erinnerung behalten, wenn man die Grundlagen, welche zum Wiederaufbau der russischen Industrie führen sollen, richtig einschätzen will. Mit Rücksicht darauf darf man dann auch nicht vergessen, daß die südrussische Industrie unter weniger günstigen natürlichen Bedingungen als andere Länder arbeitet. Wenn auch im vorhergehenden die Nachbarschaft von Erz und Kohle als besonders vorteilhaft betont wurde, so muß andererseits auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß dieser Nachbarschaftsbegriff nur relativ ist, daß er für die großen Raumverhältnisse Rußlands wohl anwendbar ist, in anderen Ländern aber nicht berechtigt wäre. Die Entfernung zwischen Erz und Kohle beträgt immerhin 300—400 km, die zwischen Roheisenerzeugung und -verbrauch ist zum Teil noch größer. Und dann besteht noch ein sehr schwerwiegendes Moment: Der Wassermangel im Industriebezirk, welcher kostspielige Anlagen von Sammelbecken, Staudämmen u. dgl. nötig macht.

Im letzten Vorkriegsjahr betrugen Eisenerz- und Roheisenproduktion des Südens 72 bzw. 67 % der entsprechenden Gesamtproduktionen Rußlands. Die Eisenerzförderung war von 1900 bis 1913 um 86 % gestiegen, in den übrigen Bezirken Rußlands zusammengenommen dagegen um 9 % gefallen. Im gleichen Zeitraume wuchs die Roheisenerzeugung des Südens um 106 %, die des übrigen Rußlands nur um 10 %. Schon aus diesen Ziffern ergibt sich die Überproduktion an Eisenerzen gegenüber der Aufnahmefähigkeit der südlichen Hochofenwerke, wodurch mit der Zeit die Ausfuhr von Erzen nach anderen Teilen Rußlands und auch nach dem Auslande nötig wurde. Hierauf wird weiter unten näher einzugehen sein. Die Jahresproduktion an Rohstahlblöcken betrug kurz vor dem Kriege 2,7 Mill. t, die an Fertigerzeugnissen 2,3 Mill. t. Die 1913 erreichte Höhe der südrussischen Produktion hätte noch bis in die Kriegszeit hinein anhalten, ja durch den großen Heeresbedarf sich noch weiter steigern können, wenn das Eisenbahnwesen nicht immer mehr versagt hätte, so daß es schon vor der Kerenski-Revolution dem Zusammenbruch nahe war. Das eigentliche Sterben der Industrie begann aber mit dem kadettischen Erlaß vom 23. April 1917, durch welchen die Arbeiterausschüsse eingesetzt wurden. Bei ungünstigsten Bedingun-

gen für die Zufuhr von Rohmaterial und für den Absatz der Produkte mußte die Industrie ständig steigenden Lohnforderungen nachkommen. Die vollständige Herrschaft der Arbeiter, wie sie die Bolschewiken-Revolution mit sich brachte, hatte schon nicht mehr viel zugrunde zu richten. Im Februar 1918 wurde die „Prodameta" zur Staatsbehörde gemacht, und durch sie die Verteilung der Produkte, auch des Roheisens, geregelt. Da aber die zu verteilenden Erzeugnisse immer weniger wurden, konnte der Oberste Volkswirtschaftsrat schon im November ohne die Prodameta auskommen, und sie wurde aufgelöst. Im nächsten Jahre kamen alle Hochöfen, mit Ausnahme von zweien nahe den Kohlengruben gelegenen, zum Stillstand. Denn als im Donjez-Becken sich die Grubenarbeiter nach dem Erlaß der Volksbeauftragten, die Verteilung des Bodens betreffend, über das Land verstreut hatten, fehlte es für die Mehrzahl der Betriebe an Kohlen und Koks. Es ist hier nicht der Ort, auf die nun folgenden Ereignisse, welche zur Lähmung des ganzen Industriebetriebes führten, näher einzugehen. Wer sich darüber unterrichten will, findet ein anschauliches Bild der damaligen Verhältnisse in Kleins Schilderung des „Leidensganges der südrussischen Eisenindustrie während der Revolution". Von den Bolschewisten wurden keine Eisenwerke in Südrußland zerstört, dagegen haben die Donjez-Gruben durch ihre Lage in der Kampfzone des Bürgerkrieges sehr gelitten, da sie in jener Zeit nicht vor dem Ersaufen gerettet werden konnten. Als Denikin im Winter 1919 sich vom Donjez zurückzog, ließ er nicht weniger als 472 Brücken sprengen, so daß erst im April 1920 der Verkehr im Industriegebiete einigermaßen wiederhergestellt werden konnte. Außerdem hatte er, wie Koltschak im Ural, alles technische Personal mit sich genommen. Es fehlte also an sachverständiger Leitung, deren Notwendigkeit selbst Lenin damals schon eingesehen hatte. Was 1919 produziert wurde, ist nicht festzustellen, jedenfalls kann es nur eine kaum nennenswerte Menge gewesen sein. 1920 war man, immer noch mit nur zwei Hochöfen, imstande, 13000 t Roheisen zu erzeugen. Inzwischen waren die alten Bestände an Fertigwaren aufgebraucht. Neue zu erzeugen, fehlte es an Roheisen; zur Herstellung von diesem fehlte es an Erz und Koks, die Erzförderung lag gänzlich danieder, und die Kokserzeugung lohnte sich nicht bei der ganz unbedeutenden Kohlenförderung. Eine wesentliche Besserung war Anfang 1921 noch nicht eingetreten, aber man erwartete dennoch, in diesem Jahre eine Produktion von 400000 t zu

erzielen. Der 8. Kongreß der Sowjets hatte es wenigstens so beschlossen. Selbst wenn diese Produktion erreicht werden sollte, wird sie für den großen Bedarf nicht ausreichen; denn die aus früherer Zeit noch vorhandenen Vorräte sind längst aufgewirtschaftet.

Die Erzbasis der südrussischen Industrie wird, wie gesagt, durch die beiden Eisenerzbezirke von Kriwoj Rog und Kertsch und den Manganerzbezirk von Nikopol gebildet. Alle drei Bergbauindustrien sind verhältnismäßig jung. Der Bergbau von Kriwoj Rog begann, wie wir gesehen haben, mit der Gründung der nach dem Platze benannten französischen Bergbau- und Hüttengesellschaft im Jahre 1881, der von Nikopol fünf Jahre später, 1886, durch die Eröffnung der Pokrowskij-Grube auf dem Gute des Großfürsten Michael Alexandrowitsch und der von Kertsch nach weiteren zehn Jahren, 1896, durch die Gründung der Société des hauts-fourneaux de Kertch.

Der Bergbaubezirk von Kriwoj Rog im Inguljez-Saksagan-Becken hatte weitaus die größte Förderung im russischen Reiche aufzuweisen. Von allen Eisenerzdistrikten der Welt stand er vielleicht, was Fördermengen betrifft, an vierter Stelle. Die Führung hatte der amerikanische Lake Superior-Bezirk mit 30%, dann kam der lothringisch-luxemburgische Minette-Bezirk mit 25%, darauf folgte in großem Abstand der Bezirk von Birmingham im Staate Alabama der nordamerikanischen Union mit 4%, und dann schließlich Kriwoj Rog mit ungefähr 3% der Weltförderung. Während der Zeit der Überproduktion und der Industriekrisis begann man, immer größer werdende Erzmengen nach dem übrigen Rußland und dann auch nach dem Auslande zu versenden. Die Ausfuhr erfolgte zunächst mit der Eisenbahn nach Deutschland über den polnischen Grenzort Sosnowice, bald aber auch von Nikolajew aus über See nach anderen Ländern. Da die ganze Erzausfuhr Rußlands sich ziemlich auf Kriwoj Rog beschränkte und die von Czenstochauer Erzen im Austauschverkehr des polnisch-oberschlesischen Industriegebietes verhältnismäßig unbedeutend war, gibt die nachfolgende Zusammenstellung neben der Verteilung der Eisenerzförderung im südrussischen Bezirk auch ein gutes Bild der allgemeinen russischen Erzausfuhr. Auf die absolute Richtigkeit der einzelnen Zahlenangaben darf man jedoch nicht zuviel Vertrauen setzen.

	Erze von Kriwoj Rog					Erze von Kertsch	
		Versand nach					Versand nach
	Förderung	südrussischen Hochofenwerken	anderen russischen Hüttenwerken	dem Auslande über See	dem Auslande über Land	Förderung	südrussischen Hochofenwerken
1901	.	1702	293	—	3	.	462
1902	.	1744	259	19	31	.	298
1903	2250	2024	352	146	144	460	249
1904	2800	2696	418	80	170	270	205
1905	3310	2175	255	115	92	250	237
1906	3350	2384	319	285	191	205	242
1907	3750	2736	302	548	349	270	175
1908	3700	2722	231	218	329	250	242
1909	3420	2945	224	244	254	210	272
1910	3940	3093	241	548	333	320	337
1911	4721	3621	422	633	266	298	338
1912	5358	4479	525	330	279	413	406
1913	6355	5303	482	487	1	.	.
1914	4732	4027	325	242	—	.	.
1915	3793	4346	12	—	—	.	.
1916	5143	.	.	—	—	.	.
1917	3538	.	.	.	—	.	.
1918	320	.	.	.	—	—	—

Wie ersichtlich, hat die fortschreitende Steigerung der Förderung von Kriwoj Rog in den beiden letzten Vorkriegsjahren sich besonders intensiv geäußert. Aber der Krieg hat durch Arbeitermangel eine fühlbare Abwärtsbewegung verursacht. Zum Glück für die Industrie hat Kriwoj Rog immer über beträchtliche Haldenbestände verfügt. Mit dem Beginn der Revolution folgte ein weiterer Rückgang; aber die Gruben waren doch bis zum Einmarsch der verbündeten Truppen der Zentralmächte noch im Betrieb. Erst dann erfolgte der Abzug der Arbeiter und begann das allmähliche Ersaufen aller tieferen Betriebsstellen. 1919 betrugen die Vorräte bei den Gruben noch 1 550 000 t und bei den Hütten 573 000 t. Diese sind natürlich längst aufgebraucht. Der Grubenbetrieb von Kriwoj Rog ruht aber noch immer, und es ist keine Aussicht vorhanden, daß er — wie der Oberste Wirtschaftsrat selbst annimmt — vor Mitte 1922 wieder allmählich eröffnet werden kann.

Über die Entwicklung des Kertscher Bergbaues gibt die Tabelle insofern Aufschluß, als sie zeigt, daß mit der Einstellung des besten Grubenbetriebes, des der Société des hauts-fourneaux de Kertch, bei der Stadt selbst, im Jahre 1903 die Förderung auf fast die Hälfte zurückging, während sie 1912 mit der Wieder-

eröffnung des gleichen Grubenbetriebes durch die Taganroger Gesellschaft (S. 81) sofort wieder einen Aufschwung erlebte. Leider fehlen weitere Zahlenangaben. Es ist auch nicht anzunehmen, daß die Gruben noch lange gearbeitet haben. Mit Rücksicht auf deren exponierte Lage nahe der Küste kann die jetzige russische Regierung sie natürlich noch nicht als einen Faktor in ihrem Wirtschaftsprogramm betrachten.

Was diese beiden Erzbezirke an inländische und ausländische Hütten geliefert haben, ist aus der Tabelle ersichtlich. Die große Steigerung der Ausfuhr vor 1907 und der darauffolgende Rückgang erklären sich durch die starke Nachfrage auf dem europäischen Markte infolge der Hochkonjunktur und den durch sie veranlaßten Rückschlag. Was die Ausfuhrverteilung betrifft, so ging die ganze Landausfuhr nach Deutschland und von der Seeausfuhr auch mehr als drei Viertel. Der größte Teil des Restes ging nach England und Schottland. Nach den amtlichen deutschen Angaben betrug die Einfuhr russischer Eisenerze nach Deutschland:

1906 : 238 kt	1910 ; 779 kt
1907 : 664 „	1911 : 868 „
1908 : 528 „	1912 : 655 „
1909 : 552 „	1913 : 489 „

Nimmt man dazu noch die Ausfuhrmengen, welche nach Großbritannien, Österreich-Ungarn und anderen Ländern gingen, so erscheinen entweder die deutschen Einfuhrangaben höher oder die russischen Ausfuhrangaben niedriger, als der Wirklichkeit entspricht. Auch die darauf bezüglichen statistischen Mitteilungen der britischen Parlamentsakten stimmen durchaus nicht mit den russischen Angaben. Folgende Zusammenstellung der russischen Eisenerzausfuhr der Jahre 1911 und 1912 kommt in der proportionalen Verteilung den Tatsachen wohl am nächsten:

	1911	1912
Deutschland	690 kt = 77,8 %	555 kt = 83,7 %
Großbritannien	162 „ = 18,5 %	70 „ = 10,6 %
Österreich-Ungarn	12 „ = 1,3 %	34 „ = 5,1 %
Übrige Länder	22 „ = 2,5 %	4 „ = 0,5 %
Gesamtausfuhr	886 kt	663 kt

Möglicherweise ist ein Teil der hier Großbritannien und „übrigen Ländern" zugerechneten Ausfuhr auch noch auf Deutschland zu verbuchen, da die Statistik der Ausfuhr über See wohl mehr nach den Flaggen der verladenden Schiffe als nach Bestimmungsländern zusammengestellt wurde. Durch die während der Zeit der

Hochkonjunktur gesteigerte Inlandnachfrage und durch die Schließung der Dardanellen im Balkankriege ist 1912 die südrussische Eisenerzausfuhr um ein Drittel gesunken. Damals wurde auch, wie schon gelegentlich der Schätzung der Kriworoger Erzvorräte erwähnt wurde (S. 42), seitens der Industrie eine kräftige Agitation für die Erhaltung der Erzreserven und die Unterbindung der Ausfuhr betrieben. Die russische Regierung hat zwar erst 1913 auf dieses Drängen hin grundsätzlich die Ausfuhr verboten, sie hat aber schon vorher diese durch die Bestimmungen für Ausfuhrbewilligung und durch Erhöhung des Ausfuhrzolles erschwert. Die Bemühungen ausländischer Industrieller, die sich auf die Erlangung von Ausfuhrlizenzen, und später auf die Umgehung des Ausfuhrverbotes richteten, haben recht eigentümliche Verhältnisse in der russischen Verwaltungspraxis enthüllt.

Die Manganerzproduktion und -ausfuhr Südrußlands beschränkte sich auf den Bezirk von Nikopol. Die Förderergebnisse, nach Menge und im Verhältnis zu Gesamtrußland, zeigt die Tabelle:

	Förderung von		Förderanteil
	Nikopol kt	Rußland kt	von Nikopol %
1898	60	342	15,8
1899	97	648	
1900	89	742	12,0
1901	70	442	
1902	60	481	13,2
1903	37	416	
1904	63	399	
1905	153	495	30,9
1906	159	973	
1907	272	938	23,4
1908	184	336	
1909	67	660	
1910	179	728	24,6
1911	233	705	33,0
1912	238	820	29,0
1913	265	1 227	21,6
1914	238	990	24,0
1915	276	543	50,8
	244	490	49,8

Der Anteil Südrußlands an der Manganerzproduktion der Welt war 1900 etwa 6 %, schwankte dann bis 1906 zwischen 4 und 10 % und betrug 1912 ungefähr 13¼ %.

Die im Jahre 1886 bei Nikopol eröffneten Betriebe begannen erst 1895 mit einer nennenswerten Produktion hervorzutreten, welche 1905 einen so bedeutenden Aufschwung nahm, daß sie den Anteil Nikopols an der gesamtrussischen Produktion verdoppelte. Förderung und Anteilzahlen zeigen von da an unregelmäßige Schwankungen je nach den mehr oder weniger günstigen Produktionsbedingungen des anderen, größeren Produzenten, des Kaukasus. Jedenfalls hielt die von 1910 ab einsetzende steigende Tendenz der Produktion bis in den Krieg hinein dauernd an, während sie im Kaukasus, wie aus den Gesamtförderzahlen hervorgeht, stark schwankte. Über die Ausfuhrverhältnisse von Nikopol liegen leider nur die folgenden Zahlen vor:

	Versand		
	nach dem Inland	nach dem Ausland	
		über Land	über See
	kt	kt	kt
1904	44	.	.
1908	95	.	.
1910	79	47	24
1911	146	29	20
1912	159	43	30
1913	224	55	

Aus der Höhe der Ausfuhrmengen darf man nicht etwa den Schluß ziehen, daß Südrußland Überfluß an Manganerzen gehabt hätte. Ganz im Gegenteil mußte die südrussische Industrie

1904 79 kt
1908 40 „

und

1911 25 kt
1912 44 „

Manganerze über Marjupol vom Kaukasus einführen. Ein Teil des in den Erzen von Rußland nach Deutschland ausgeführten Mangans kam in Form von Ferromangan wieder nach Rußland zurück. Da der Nikopol-Bezirk vollständig in der Lage ist, den Bedarf der südrussischen Industrie zu decken, und darüber hinaus noch an das Ausland abzugeben, so nimmt es Wunder, daß man nicht von Anfang an der Erzeugung von Maganeisenlegierungen mehr Aufmerksamkeit zugewendet hat. Es wäre auch wirtschaftlich richtiger, den Überschuß an Mangan nicht als Erz, sondern als Ferromangan auszuführen. Die Erzeugung davon betrug nur 23,5 kt im Jahre 1910 und 25,1 kt im Jahre 1911. Gegenwärtig befindet sich der Nikopoler Bezirk in trostlosem Zustande. Alle Gruben, mit Ausnahme der von Pokrowskij, sind

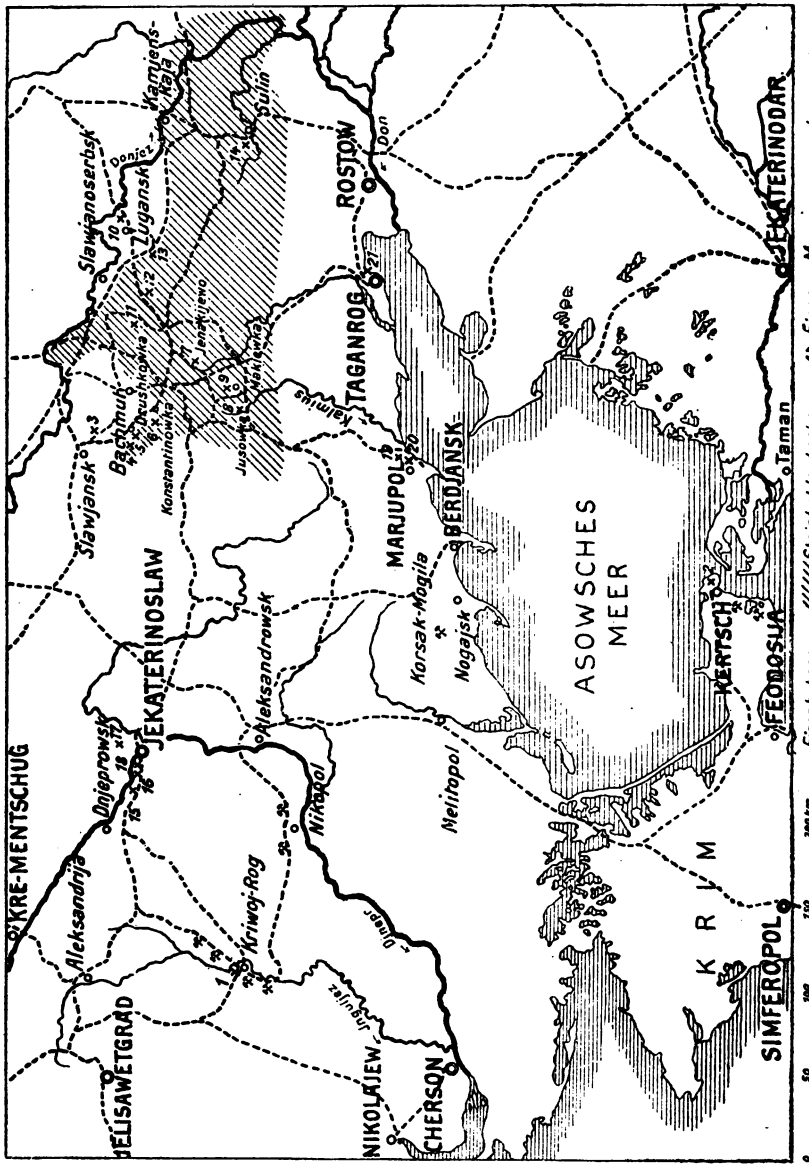


Abb. 33. Karte des südrussischen Eisenindustrie-Bezirks.

ersoffen, und die maschinellen Einrichtungen sind zum größten Teil geraubt. Im Dezember 1920 soll der Vorrat auf den Gruben 70400 t Roherz und 62200 t auf 30—50 % Mn angereichertes Wascherz betragen haben. Der durch das Ersaufen der Gruben

erlittene Schaden ist im Nikopol-Bezirk wegen des dortigen Holzausbaues in dem wenig widerstandsfähigen Gebirge verhältnismäßig viel größer und nachhaltiger als bei den in härterem Gestein stehenden Bergwerken von Kriwoj Rog.

Von den südrussischen Hüttenbetrieben liegen die wenigsten in den Erzbezirken: Je ein Hochofenwerk ist bei Kriwoj Rog und bei Kertsch errichtet worden. Dagegen liegen die meisten im Kohlengebiet des Donjez-Beckens und einige weniger zahlreiche zwischen den Gebieten der Erz- und Kohlenförderung. Von diesen letzteren stützen sich die der Gegend von Jekaterinoslaw am Dnjepr auf die ungefähre Gleichheit des Beförderungsweges von Inguljez-Erz und Donjez-Kohle, die am Asowschen Meere eher auf die Vorteile des Herbeischaffens der Kertscher Erze auf dem Seewege, als auf die größere Nähe der Donjez-Kohle. Die Inguljez-Erze haben zu ihnen den weitesten Transportweg. Nach diesen Gesichtspunkten der Lage der Verarbeitungsstelle zu den Gewinnungsstellen der Rohmaterialien ist die folgende Zusammenstellung der südrussischen Hüttenwerke angeordnet. Die Nummern bei den Hüttenwerken beziehen sich auf die entsprechenden der beigegebenen Übersichtskarte (Abb. 35).

I. Hütten im Erzgebiet.

1. Bei Kriwoj Rog.

Société Française des Minières et Hauts-Fourneaux de Krivoi Rog. (Französisch-russische Gründung, älteste Erzbergbaugesellschaft.)

(1) Hochofenwerk Gdanzewskij in Kriwoj Rog: 3 kleine Hochöfen mit veralteter Einrichtung.

Produktion 1913 75,8 kt; 1915 59,0 kt.

Eigene Erzgruben und Beteiligung an anderen im Inguljez-Bezirk und eigene Kohlengruben mit Kokerei im Donjezbecken.

2. Bei Kertsch.

Société Métallurgique de Taganrog (Russische Gesellschaft belgischer Gründung).

(2) Hüttenwerk bei Kertsch (früher der liquidierten Société Métallurgique de Kertch gehörend): 2 Hochöfen modernerer Einrichtung. (Oktober 1913 in Betrieb gesetzt.)

Produktion 1913 9,9 kt; 1915 33,7 kt.

Thomasstahlwerk, Walzwerke, Kokerei.

Eigene Erzgruben im Kertscher Bezirk. (Hüttenanlagen bei Taganrog siehe unten III, 2.)

II. Hütten im Kohlengebiet des Donjez.

Aktien-Gesellschaft „Kramatorskaja"-Hüttenwerke (Polnisch-deutsche Gründung).

(3) Hüttenwerke und Maschinenfabrik Kramatorskaja, südlich von Slawjansk, a. d. Südbahn: 3 Hochöfen.

Produktion 1913 164,8 kt; 1915 142,7 kt.
Martinwerk, Walzwerke, Eisen- und Stahlgießerei, Maschinenfabrik, Werkstätten für Baukonstruktion, Kokerei mit Nebenproduktengewinnung.
Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk.

Société du Donez à Droujkovka (Französische Gesellschaft).
(4) Hüttenwerk bei Drushkowka an der Südbahn: 4 veraltete Hochöfen.
Produktion: 1913 189,6 kt; 1915 131,8 kt.
Bessemer- und Martinstahlwerk, Walzwerke, Kokerei, teilweise mit Gew. v. Nebenprodukten.
Eigene Gruben und Beteiligung an Gruben im Inguljez-Bezirk.

Torjezker Gußstahl- und Werkstättengesellschaft.
(5) Torjezkij-Hütte bei Drushkowka a. d. Südbahn: Eisen- und Stahlgießerei, Maschinenfabrik.

Société des Tôleries de Konstantinovka (Donez), Hauts-Fourneaux, Aciéries, Laminoirs. (Belgische Gesellschaft mit französischer Beteiligung.)
(6) Hüttenwerk von Konstantinowka a. d. Südbahn: 2 Hochöfen.
Produktion: 1913 60,3 kt; 1915 60,5 kt.
Martinwerk, Walzwerke, Kokerei mit Gew. v. Nebenprodukten.
Eigene Erzgruben im Inguljezgebiet.

Société Métallurgique Russo-Belge. (Russische Gesellschaft belgischer Gründung.)
(7) Petrowskij-Hütte bei Jenakijewo an einem Zweig der Jekaterinabahn: 5 Hochöfen, modernisiert.
Produktion: 1913 349,2 kt; 1915 366,9 kt.
Bessemer- und Martinstahlwerk, Walzwerke, Kokerei mit Gew. v. Nebenprodukten.
Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk. Eigene Kohlengruben und Kokereien, teilweise mit Gew. v. Nebenprodukten im Donjezbecken.

Neurussische Gesellschaft (ältestes Eisenhüttenunternehmen Südrußlands, gegründet 1870 durch John Hughes. Früher englische, jetzt russische Gesellschaft).
(8) Hüttenwerk in Jusowka an einem Zweig der Jekaterinabahn: 5 Hochöfen alter Einrichtung.
Produktion: 1913 277,0 kt; 1915 238,1 kt.
Bessemer- und Martinstahlwerke, Walzwerke, Kokerei.
Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk und in der Nähe der Hütte. Eigene Kohlengruben und Kokereianlagen mit Gew. v. Nebenprodukten unweit der Hütte.

Société Minière et Métallurgique „Union". (Französische Gesellschaft mit österreichischer Beteiligung.)
(9) Hüttenwerk zu Makejewka, nahe der Jekaterinabahn (Gep. v. d. Soc. des Hauts-Fourneaux et Aciéries en Russie): 3 Hochöfen moderner Einrichtung.
Produktion: 1913 230,6 kt; 1915 205,5 kt.
Martinstahlwerk, Walzwerke, Rohrgießerei.
Eigene Erzgruben im Inguljezbezirk und Kohlengruben mit Kokerei im Donjezbecken, letztere gepachtet von der Société Houillière et Métallurgique dans le Donetz.

Russische Gesellschaft für Maschinenbau zu Lugansk (vorm. Gustav Hartmann, Chemnitz).

(10) Hüttenwerk zu Lugansk a. d. Jekaterinabahn; Martinstahlwerk, Walzwerke, Kesselschmiede, Lokomotivfabrik, Brückenkonstruktion.

Société Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie. (Russische Gesellschaft belgischer Gründung, auch mit deutscher Beteiligung; Tochtergesellschaft der Werke von John Coquerill in Seraing.)

(11) Hochofenwerk Kadiewka an der Station Almasnaja der Jekaterinabahn: 2 ältere Hochöfen.

Produktion: 1913 118,2 kt; 1915 105,2 kt.

Eigene Kohlengruben und Kokereien mit Gew. v. Nebenprodukten im Donjezbecken. (Hüttenwerk am Dnjepr, Eisen- und Manganerzgruben siehe unten III, 1.)

Metallurgische Gesellschaft Donjez-Jurjewka (Russische Gesellschaft).

(12) Hüttenwerk zu Altschewskoje, südlich von Jurjewka an der Jekaterinabahn: 5 Hochöfen.

Produktion: 1913 247,7 kt; 1915 215,4 kt.

Martinwerk, Walzwerke, Kokerei.

Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk und eigene Kohlengruben mit Kokerei im Donjezbecken.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux d'Olchowaia. (Belgische Gründung.)

(13) Olchowskij-Hütte an der Olchowaja, südwestlich von Lugansk: 2 alte Hochöfen.

Produktion: 1913 98,6 kt; 1915 73,9 kt.

Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk und eigene Kohlengruben mit Kokerei im Donjezbecken.

Aktiengesellschaft der Suliner Hüttenwerke (Russische Gesellschaft).

(14) Hüttenwerk zu Sulin: 3 Hochöfen alter Einrichtung, z. T. für Anthrazit-Beschickung.

Produktion: 1913 57,5 kt; 1915 61,3 kt.

Martinwerk, Walzwerke, Rohrgießerei. Eigene Erzgruben im Inguljez-Bezirk und in der Nähe der Hütte. Eigene Kohlengruben, z. T. mit Kokerei im Donjezbecken.

III. Hütten zwischen den Erzgebieten und dem Kohlengebiet.

1. Am Dnjepr.

Société Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie. (Siehe oben.)

(15) Hüttenwerk Kamjenskoje, 40 km westlich von Jekaterinoslaw: 6 Hochöfen alter Einrichtung.

Produktion: 1913 418,3 kt; 1915 387,3 kt.

Bessemer- und Martinstahlwerke, Walzwerke, Rohrgießerei, Waggonfabrik, Fabrik feuerfester Steine.

Eigene Eisenerzgruben im Inguljez-Bezirk, eigene Manganerzgruben im Nikopoler Bezirk. (Hochofenwerk und Kohlengruben im Donjez-Gebiet siehe unter II.)

Société Russe pour la Fabrication des Tubes. (Belgische Gründung von C. & H. Chaudoir mit französischer, später auch deutscher Beteiligung.)
(16) Hochofen- und Stahlwerk „A u. C" in Gorjainovo, 4 km westlich von Jekaterinoslaw: 1 Hochofen (und ein unvollendeter) moderner Einrichtung.
Produktion: 1915 76,7 kt.
Martinstahlwerk, Blechwalzwerk, Röhrenwalzwerk, Rohrschweißwerk, Verzinkerei.
(17) Walzwerk „B" (Amur) bei Nishnje Dnjeprowsk, auf dem linken Dnjeprufer, gegenüber Jekaterinoslaw.
Blechwalzwerk, Schaufelfabrik, Verzinkerei und Verzinnerei.

Brjansker Hütten-Aktien-Gesellschaft. (Usines de Briansk.) (Gegründet 1873 für Nordrußland durch russische Industrielle, in Südrußland seit 1887 tätig.)
(18) Alexander-Hütte, bei Gorjainowo, westlich von Jekaterinoslaw. 6 Hochöfen.
Produktion: 1913 410,1 kt; 1915 288,0 kt.
Bessemer- und Martinstahlwerke, Walzwerke, Rohrgießerei, Brückenbauanstalt, Fabrik feuerfester Steine.
Eigene Erzgruben und Beteiligung an anderen im Inguljez-Bezirk; eigene Kohlengruben, teilweise mit Kokerei, im Donjez-Becken.
Stahlwerke und Maschinenfabrik zu Brjansk (Gouv. Orjel): Fabrikation von Lokomotiven und Artilleriematerial.

2. Am Asowschen Meere.

Bergwerks- und Hüttengesellschaft Nikopol-Marjupol. (Russische Gesellschaft. Werke durch Amerikaner erbaut.)
(19) Hüttenwerk bei der Station Sartana, nördlich von Marjupol: 2 Hochöfen.
Produktion: 1913 69,9 kt; 1915 72,6 kt.
Martinwerk, Walzwerke, Koksofenanlage.
Eigene Manganerzgrube bei Nikopol und Kohlengrube im Donjez-Becken.

La Providence Russe à Marioupol. (Gegründet von der belgischen Gesellschaft „La Providence", später vorwiegend in französische und russische Hände übergegangen.)
(20) Hüttenwerk bei Sartana, südlich der Nikopol-Marjupoler Hütte: 4 Hochöfen.
Produktion: 1913 166,1 kt; 1915 118,9 kt.
Thomas- und Martinstahlwerke, Walzwerke, Koksöfen, teilweise mit Gew. v. Nebenprodukten.
Eigene Erzgruben im Inguljez- und Kertscher Bezirk.
Eigene Kohlengruben im Donjez-Becken.

Société Métallurgique de Taganrog. (Siehe S. 259.)
(21) Hüttenwerk bei Taganrog: 4 Hochöfen.
Produktion: 1913 154,9 kt; 1915 107,1 kt.
Thomas- und Martinstahlwerke, Walzwerke, Verzinkerei, Achsen- und Radreifenfabrikation, Koksofenanlagen.
Eigene Kohlengrube mit Kokerei im Donjez-Becken. (Hüttenwerk und Erzgruben auf der Halbinsel Kertsch siehe I, 2.)

Die in dieser Zusammenstellung enthaltenen Hochofenwerke verfügten im Jahre 1912 über 48 Hochöfen mit je etwa 59000 t

Jahresproduktion. Beim Kriegsausbruch bestand die Einrichtung der südrussischen Hütten aus:

63 Hochöfen,
88 Siemens Martinöfen,
16 sauren Konvertern,
10 basischen Konvertern,
5 Kleinkonvertern
und 341 Wärme- und Schweißöfen.

Im Jahre 1915 waren von diesen Hochöfen nur 45 und im Jahre 1916 von 61 Hochöfen 44 im Betrieb. Von den 17 außer Betrieb stehenden Hochöfen mußten 10 wegen des gleich zu Kriegsbeginn fühlbar werdenden Rohmaterialmangels stilliegen. Wie mit dem Zunehmen dieses Übelstandes, dem Zerfall des Eisenbahnwesens und schließlich mit den Wirren der Revolution die Hochofenbetriebe schließlich im Jahre 1918 zum fast völligen Stillstand kamen, wurde bereits früher mitgeteilt. Im Januar 1918 sollen noch 25 Hochöfen in Betrieb gewesen sein, im April 16 und im Januar 1919 nur 2. Im August arbeiteten wieder 3 Hochöfen, nämlich zwei der Petrowskij-Hütte zu Jenakijewo und einer der Kramatorskaja-Werke bei Slawjansk. Schließlich arbeitete Kramatorskaja allein weiter. Im Herbst 1919 mußte auch dieses Werk stilliegen, während in Makejewka und Jusowka je ein Hochofen angeblasen wurde. An der Weiterverarbeitung des geringen erzeugten Roheisens und der noch vorhandenen Bestände beteiligten sich damals mit einigen wenigen Martinöfen und Walzenstraßen die Werke Kamjenskoje, Alexanderhütte und Gorjainowoer Röhrenwalzwerk bei Jekaterinoslaw, die Werke von Jurjewka und Makejewka im Donjezgebiet und die Hütte von Taganrog am Asowschen Meere. 1920 wurden außer den im Vorjahre in Betrieb stehenden Werken noch die von Gdanzewskij bei Kriwoj Rog und von Olchowskij bei Lugansk als betriebsfähig bezeichnet. Die 13000 t des in 1920 erzeugten Roheisens stammten fast alle von einem Hochofen zu Makejewka, der Rest von der Petrowskij-Hütte zu Jenakijewo. Anfang 1921 arbeiteten von den obengenannten Hochofenwerken nur die von Jusowka, Makejewka und Jenakijewo mit knapper Not weiter. Für die im Jahre 1921 nach Kongreßbeschluß zu produzierenden 400000 t sollten im ersten Jahresdrittel 3, im zweiten 8, im letzten 12 Hochöfen arbeiten.

Nach Angaben der „Ekonomitscheskaja Shisn" sind jedoch im ersten Vierteljahre in Südrußland nur ein Hochofen und ein Martinofen im Betrieb gewesen, welche in diesem Zeitabschnitt

4300 t Roheisen, 7600 t Martinstahl und 11 000 t Walzwerkserzeugnisse produziert haben sollen.

Für das ganze Gebiet Rußlands, so wie es eingangs umschrieben wurde, nämlich den von Groß- und Kleinrussen bewohnten Teil des früheren russischen Reiches, zeigen sich nun bei der Zusammenfassung folgende Ergebnisse:

Die Erzvorräte betragen:

	(a: verfügbar) (b: noch nicht verfügbar)				
Nordwest- u. Zentralrußland:	a:	10 800 kt	mit	4 895 kt	Eisen
	b:	455 500 „	„	203 975 „	„
Ural:	a:	150 513 „	„	76 688 „	„
	b:	352 340 „	„	174 955 „	„
Südrußland:	a:	200 000 „	„	103 000 „	„
	b:	1000 550 „	„	424 295 „	„
Gesamtvorräte an Eisenerz:	a:	361 313 kt	mit	184 583 kt	Eisen
	b:	1808 390 „	„	803 225 „	„
		2169 703 kt	mit	987 808 kt	Eisen.

Gesamtvorräte an Manganerz:	a:	5 000 kt
	b:	45 000 „
		50 000 kt.

Neben großen Waldbeständen zur Erzeugung von Holzkohle verfügt Rußland außerdem nach den neuesten Schätzungen über einen Vorrat von 18 140 Mill. t verkokbarer Kohle. Diesen Rohmaterialbeständen gegenüber steht eine Eisenindustrie, welche nach ihren tatsächlichen bisherigen Höchstleistungen folgendes jährlich zu erzeugen imstande wäre:

Nordwest- u. Zentralrußland:	450 kt	Roheisen
Ural:	910 „	„
Südrußland:	2 880 „	„
	4 240 kt	Roheisen.

Selbst bei einer Verdoppelung dieser Leistung wären die jetzt bekannten Vorräte imstande, den Bedarf an Rohmaterial für über ein Jahrhundert hinaus zu decken.

Südrußland mit seinen großen Vorräten guter Erze wird andere mit ärmeren Erzen bedachte Gebiete zum Zwecke geeigneter Mischung hauptsächlich zu versorgen haben. Unbeschadet dessen kann es noch mehr wie bisher auch westliche Länder weiter mit Eisen- und Manganerzen versehen. Auch der Süden des Ural kommt, wenn die Eisenbahnerschließung weiter fortgeschritten ist, als Ausfuhrgebiet wohl in Frage. Dagegen werden die übrigen Gebiete, und besonders der Norden und das Zentralgebiet,

ihre Aufgabe in der Bewirtschaftung ihrer Vorräte durch die eigene Industrie des Bezirkes, teilweise unter gleichzeitiger Zufuhr reicherer Erze von anderen Bezirken, zu suchen haben, wenn ein großer Teil der Vorräte nicht ungenutzt bleiben soll. Wie die Verhältnisse gegenwärtig liegen, besteht wenig Aussicht, daß in den Teilen des Landes, wo bisher die Industrie auf Grund ihrer Rohstoffbasis mit Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, die Bedingungen nach Rückkehr geordneter Verhältnisse sich der Entwicklung günstiger zeigen werden. Es wird dort schon schwer genug sein, den Wiederaufbau des früher Vorhandenen vorzunehmen. Aber um wieviel schwieriger wird es sein, Neues, Besseres zu schaffen! Es wird aller verfügbaren Geschicklichkeit und Tatkraft bedürfen, um die Einführung großzügiger Betriebspläne auf Grund gewissenhaftesten wirtschaftlichen Rechnens durchzusetzen, ohne welche es nicht möglich sein wird, die große Menge mittelmäßiger Erze, auf die es in gewissen Industriegebieten allein ankommt, nutzbar zu machen. Die Industrie wird sich daher zunächst wieder auf den reicheren Erzen Südrußlands und des Südural aufbauen müssen, ohne dabei in den Fehler des Raubbaues fallen zu dürfen. Es muß im Gegenteil angestrebt werden, trotz der großen Vorräte eine sparsamere Bergwirtschaft zu treiben. Im Bezirk von Kriwoj Rog tut eine Erhaltung und Streckung der Vorräte in der Weise not, daß die Grenze der Abbauwürdigkeit dort niedriger gesetzt wird. Was dort als unbrauchbar verworfen wird, würde in anderen Bezirken als sehr willkommenes Rohmaterial angesehen werden. Daneben können reichere Erze exportiert werden. Gerade auf diesem Gebiete, dem des Bergbaues für die Ausfuhr, wird sich der Wiederaufbau der Eisenindustrie schneller vollziehen als auf dem der eigenen Erzeugung, schon deshalb, weil Rußland andere Tausch- und Zahlungsmittel als die Rohprodukte vorläufig nicht in genügender Menge zu seiner Verfügung haben wird. Mit wachsendem Eisenbedarf, der allmählich sich zu ungeahnter Höhe steigern kann, wird das Land dann einen immer größeren Teil seiner Erze selbst verarbeiten. Nach der vollständigen Wiederherstellung und Inbetriebsetzung der bestehenden Hüttenanlagen, die eine Produktionssteigerung um 15—20 % gegen früher wohl noch zulassen werden, wird es dann nötig sein, die weitere Bedarfssteigerung durch Einfuhr vom Auslande und durch Ausgaben für die Vergrößerung der Werke, in erster Linie der südrussischen, zu befriedigen.

Nach dem Urteil landeskundiger Sachverständiger kann man nach Wiedereintritt geordneter Verhältnisse mit einer Periode von zwei bis drei Jahren rechnen, ehe die halbe frühere Produktionsfähigkeit erreicht sein wird. Bis zur vollen Produktion mag aber noch sehr viel Zeit vergehen, und über die Erreichbarkeit dieses Zieles und den Bestand des Erreichten mögen dem kritischen Beobachter wirtschaftlicher Entwicklung schwere Zweifel kommen, wenn er bedenkt, daß die frühere Blüte der Industrie nur durch Opfer großer Kapitalien, durch Zollschutz und umfangreiche, hochbezahlte Staatsaufträge möglich geworden war. Aller Voraussicht nach wird daher Rußland noch sehr lange Erze ausführen und zur Ergänzung seines durch die Eigenproduktion nicht gedeckten Bedarfes Eisen und Eisenwaren einführen müssen.

Einige Worte über das außerhalb der politischen Grenzen Europas gelegene Sibirien wären hier wohl noch angebracht, um so mehr, als ein Teil Sibiriens sich unter der Herrschaft der gegenwärtigen russischen Machthaber befindet. Wie die künftige politische Stellung Sibiriens sein wird, ob Rußland diesen ursprünglichen großen Kolonialbesitz sich dauernd als Bestandteil des Reiches wird erhalten können, ob ostasiatische Expansionsgelüste von außen, und die immer lauter werdende Forderung „Sibirien den Sibiriern" von innen auf eine Lostrennung und Zersplitterung hinarbeiten, sind Fragen, deren Lösung noch im Schoße der Zukunft ruht. Aber in wirtschaftlicher Hinsicht wird sicher noch lange, wenn nicht dauernd, ein enger Zusammenhang zwischen Rußland und dem westlichen Teile von Sibirien bestehen bleiben. Ein mögliches Beispiel aus dem Gebiete der Eisenindustrie wurde gelegentlich der Verwendbarkeit sibirischer Kohle für die Uralhütten bereits erwähnt (S. 240).

Auf die Schwierigkeiten, die sich einer Bestimmung der wirtschaftlichen Ostgrenze Europas entgegenstellen, wurde in der Einleitung zum XII. Kapitel des ersten Teils hingewiesen. Es soll deshalb auch hier nicht näher auf die Möglichkeit der eisenwirtschaftlichen Entwicklung Sibiriens eingegangen werden, da uns dies zu weit von der vorliegenden Aufgabe wegführen würde. Man wird aber, wenn man eine Ergänzung des Gesamtbildes der russischen Eisenindustrie in dieser Richtung wünscht, sich das Gewünschte aus zwei leicht erreichbaren Quellen zusammenstellen können. Die natürlichen Grundlagen ergeben sich aus dem im ersten Teil dieser Arbeit über die westsibirischen Eisenerzvorkom-

men Mitgeteilten (Kap. XII, Abschn. I) und die wirtschaftlichen Grundlagen aus den Ausführungen von Danckwortt über die Zukunft der metallurgischen Industrie in seinem vom Osteuropa-Institut in Breslau herausgegebenen Werke „Sibirien und seine wirtschaftliche Zukunft".

Literatur. Bureau statistique du Conseil Minier et Métallurgique de la Russie Méridionale: Recueil de diagrammes et cartogrammes, caractérisants l'industrie min. et metall. d. l. Russ. Merid. (1882—1913). Charkow 1913. — The Russian Yearbook. Editor: M. Peacock. London 1916. — H. Klein, Rußlands Eisenverbrauch. Stahl u. Eisen 1918. — Derselbe, Die Bedeutung der Ukraine in der südrussischen Eisenindustrie. Ebenda 1918. — Derselbe, Die Lage im Eisenerzgebiet von Kriwoi Rog. Ebenda 1918. — Derselbe, Manganerze in Rußland. Ebenda 1918. — Derselbe, Der Leidensgang der südrussischen Eisenindustrie während der Revolution. Ebenda 1918. — H. Suchanek und H. Klein, Die augenblickliche Lage der südrussischen Eisenindustrie. Ebenda 1918. — H. Klein, Die südrussische Eisenindustrie. Düsseldorf 1920. (Ohne Angabe des Verfassers auch in Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft des Reichsministeriums Nr. 54, 1919.) — E. F. Juon, Aussichten der uralischen Eisenhüttenindustrie, Narodnoje Chosjajstwo, Heft 8. Moskau 1919 (russisch). — J. Rubin, Die metallurgische Industrie. Ebenda, Heft 8, Moskau 1919 (russisch). — G. Kloeber, Das Berg- und Hüttenwesen im Ural im letzten Jahrzehnt vor der russischen Revolution. Glasers Annalen für Gewerbe- und Bauwesen. 1920. — M Windelbot, Die Metallurgie des Ural. Ekonomitscheskaja Shisn: 15. Dezember 1920 (russisch). — M. Ullrich, Das Donezbecken unter der bolschewistischen Regierung. Stahl und Eisen. 1921. — P. W. Danckwortt, Sibirien und seine wirtschaftliche Zukunft. Quellen und Studien des Osteuropa-Instituts in Breslau. Leipzig und Berlin 1921. — Mitteilungen und Artikel in den russischen Zeitschriften und Zeitungen: Ekonomitscheskaja Shisn, Narodnoje Chosjajstwo, Prawda, Gorno Sawodskoje Djelo.

3. Kaukasus-Länder.

Der Kaukasus ist das klassische Gebiet bunter Völkermischung; kann man doch dort wenigstens 40 verschiedene Völker oder Stämme zählen, die alle ihre mehr oder weniger ausgesprochenen, besonderen Ansichten über Zusammenschluß oder Selbständigkeit haben. Ob und wie sich daraus neue Staatengebilde noch entwickeln werden, kann zur Zeit niemand sagen. In Transkaukasien hatten sich die den nordwestlichen Teil bewohnenden kartwelischen Volksstämme zur Republik Georgien zusammengetan, die Turkvölker des Südostens zu den Republiken Aserbeidschan und Baku. Aus diesen sind inzwischen Rußland angegliederte Sowjetrepubliken mit nur nomineller Selbständigkeit geworden. Zu welchem Ende die Operationen der kemalistischen Türken, die den georgischen Hafen Batum in Anspruch nehmen, und der Armenier im Süden des Gebietes noch führen werden,

läßt sich zur Zeit noch nicht absehen. Wer endgültig den Besitz der Häfen am Schwarzen Meere halten wird, ist natürlich für die wirtschaftliche Entwicklung der Kaukasusländer eine Frage von großem Belang.

Die Eisen- und Manganerzlagerstätten der Kaukasusländer sind im ersten Teile im Abschnitt 2 des IV. Kapitels beschrieben worden. An Eisenerzen ist der Kaukasus arm, wenigstens was bekannte und nachweisbare Vorräte betrifft. Es ist möglich, daß eine gründlichere Durchforschung das Gebiet in dieser Hinsicht einmal günstiger stellen wird. Vorläufig handelt es sich unter der immerhin großen Anzahl von bisher bekanntgewordenen Vorkommen nur um zwei, die wirklich als Erzreserven für die Kaukasusländer betrachtet werden können. Das eine kleinere ist bei der Tschatachskij-Hütte im Kreise Bortschal des Gouvernements Tiflis. Der dort und im benachbarten Eriwan vorkommende Eisenglanz mag einen Vorrat von 1 Mill. t mit 50 % Fe darstellen. Die Magnetitvorkommen des Daschkesan, Gekdasch und anderer Berge derselben Gegend im Gouvernement von Jelisawetpol sollen nach Terpigoreff in einer Menge von über 200 Mill. t auftreten. Sicherer scheint es, mit Bogdanowitsch nur 13 Mill. t von 63 % Eisengehalt anzunehmen. Da bei der Tschatachskij-Hütte früher Bergbau betrieben wurde und am Daschkesan nach den gemachten Vorarbeiten die Verhältnisse für Tagebau günstig liegen, so darf man einen kleinen Teil der Vorratsmengen als verfügbar bezeichnen, so daß die Gesamtvorräte des Kaukasus sich etwa folgendermaßen darstellen:

	verfügbar	750 kt	mit	450 kt	Eisen
noch nicht	verfügbar	13250 „	„	8500 „	„
		14000 kt	mit	8950 kt	Eisen.

Was den Wert dieses Besitzes problematisch macht, ist nicht nur das Fehlen einer Eisenhüttenindustrie, sondern vorläufig auch das Fehlen der wirtschaftlichen Vorbedingungen für eine solche. Der Kaukasus hat, soweit bekannt, nur wenig Kohle, von der ein geringer Teil einen nicht sehr befriedigenden Koks gibt. Die Waldbestände sind entweder ungenügend oder, wo genügend, in derartiger Entfernung von Eisenerzlagerstätten, daß auf regelmäßige Holzkohlenbelieferung nicht zu rechnen wäre.

Die Eisenerzproduktion des Kaukasus betrug:

1910	572 t	1913	357 t
1911	655 t	1914	532 t
1912	924 t		

Der größte Teil dieser ganz geringfügigen Fördermengen wurde zur Herstellung von Farben benutzt. Vom Daschkesan sollen vor dem Kriege bereits Erze versandt worden sein. Es kann sich hier aber nur um geringe Mengen für Schmelzversuche bei südrussischen Hüttenwerken handeln. Für Hütten außerhalb des Kaukasus kämen die dortigen Erze der hohen Transportkosten wegen zu teuer zu stehen. Sie können nur für eine im Lande selbst sich entwickelnde Industrie von Wert sein. Dafür wäre es von allergrößter Bedeutung, wenn ein brauchbares Verfahren für die Verwendung von rohem Erdöl oder von Destillationsrückständen zur Erzeugung von Roheisen ausgearbeitet werden würde; denn das Kaukasusgebiet hat, wie bekannt, Überfluß daran. Versuche in dieser Richtung haben bisher noch keinen Erfolg gehabt, obwohl die Lösung der Aufgabe im Bereich der Möglichkeit zu liegen scheint.

Die Manganerzvorkommen sind bei weitem die wichtigsten Erzvorkommen des Kaukasusgebietes. Wie früher gesagt, sind sie weitverbreitet. Da sie aber in einem enger begrenzten Bezirk in so großer Menge und unter Bedingungen auftreten, die den Abbau leicht und billig machen, hat sich die bergbauliche Tätigkeit vollständig auf jenen Bezirk konzentriert. Es fehlen daher auch jegliche Angaben über Vorratsmengen von anderen Gegenden. Dieser bevorzugte Bezirk ist der Kreis Scharapan und in diesem wieder die nähere Umgebung von Tschiaturi. Die gesamten Vorräte dieses Bezirkes wurden früher mit dem doppelten der in der näheren Umgebung von Tschiaturi bergbaulich aufgeschlossenen Erzreserven angenommen. Die verfügbaren und später verfügbar werdenden Vorräte würden dementsprechend je 62 400 kt betragen (S. 91).

Der Bergbau von Tschiaturi arbeitet bekanntlich nur für den Export. Durch seine Tätigkeit wurde Manganerz ein nicht nur für das Land selbst, sondern auch für den ganzen Weltmarkt sehr wichtiger Exportartikel. Die Bedeutung für das Land haben die Manganerze behalten, ja sie ist gegenwärtig so gestiegen, daß Georgien kaum auf andere Weise seinen Bedarf an Rohmaterialien und Fabrikaten aller Art vom Auslande decken kann, als durch Austausch gegen Maganerze. Dagegen ist die Bedeutung kaukasischen Manganerzes für den Weltmarkt stark gesunken, seitdem Britisch-Indien und Brasilien in den Wettbewerb um die Belieferung der Eisenindustrien der Erde eingetreten sind. Wenn trotzdem die kaukasische Ausfuhr dadurch, abgesehen von zeit-

weiligen Rückgängen, keine Einbuße erlitten hat, so ist dies dem starken Anwachsen des Weltverbrauchs zuzuschreiben. In dem prozentualen Verhältnis der Manganerzförderung des Kaukasus zur Weltproduktion ist jedoch recht wohl bemerkbar, daß die Kaukasuserze sich später nicht mehr derselben Beliebtheit erfreuten als früher. Noch zu Anfang der 90er Jahre lieferte der Kaukasus mehr als die Hälfte der Weltproduktion. Von 1899 ab waren dann die Anteile der hauptsächlichsten Weltproduzenten wie folgt:

	Kaukasien %	Britisch-Indien %	Brasilien %
1899	42,2	.	.
1900	44,3	8,7	7,5
1901	30,2	.	.
1902	31.5	.	.
1903	33,4	.	.
1904	29,3	.	.
1905	25,1	17,8	17,5
1906	38,2	.	.
1907	26,1	.	.
1908	7,6	.	.
1909	31,6	.	.
1910	26,4	38,5	12,2
1911	24,3	35,4	9,1
1912	31,8	23,6	8,6

Verschiedene äußere Umstände, wie Unruhen im Kaukasus, die vorübergehende Sperrung der Dardanellen während der Balkankriege und im Italienisch-Türkischen Kriege ließen den Kaukasus als einen unzuverlässigen Lieferanten erscheinen. Darum sah man sich beizeiten nach anderen Bezugsquellen um und unterstützte die Anstrengungen Indiens und Brasiliens, in den Markt zu kommen. Dann waren aber auch noch innere Gründe vorhanden, welche manche Abnehmer vom kaukasischen Markt vertrieben, wie z. B. die Preistreibereien der Zwischenhändler, deren sich die wenig kapitalkräftigen Kleinunternehmer bedienen mußten, unzuverlässige Probenahmen und ungenügende Transport- und Umladeeinrichtungen. Im vorletzten Jahre vor dem Weltkriege war in dieser Hinsicht manches besser geworden, und der Kaukasus machte erfolgreiche Anstrengungen, wieder in seine Stellung als erster Manganerzproduzent aufzurücken. Vom Jahre 1911 ab hat auch, absolut genommen, die Produktion eine fortwährende Steigerung aufzuweisen, und 1913 erreichte sie mit

fast 1 Mill. t die größte je erzielte Leistung, die um 146000 t größer war als die nächsthöchste Förderung des Jahres 1906.

In der nachfolgenden Tabelle sind vom Ende des vorigen Jahrhunderts an die Förder- und Ausfuhrmengen, deren Verteilung auf die Ausfuhrhäfen, sowie die nach dem russischen Inlande und nach Deutschland gehenden Mengen angegeben:

	Förderung	Versand			Davon gingen	
		über Poti	über Batum	Gesamt	nach Deutschland bzw. Holland	nach dem russischen Inland
	kt	kt	kt	kt	kt	kt
1885	45	23	19	42	.	.
1890	140	120	11	131	.	.
1895	170	160	4	164	.	.
1898	280	262	12	274	.	.
1899	549	352	10	362	139	43
1900	651	373	53	426	159	38
1901	369	264	16	280	135	45
1902	418	387	91	478	181	59
1903	376	381	60	441	161	49
1904	332	426	27	453	202	75
1905	337	297	16	313	143	45
1906	809	478	16	494	226	67
1907	659	476	25	501	234	63
1908	147	367	8	375	173	40
1909	589	544	28	572	271	27
1910	545	364	43	407	285	30
1911	469	442	129	571	291	25
1912	578	634	277	911	318	20
1913	955	650	430	1 080	431	10
1914	790	410	350	760	333	15
1915	260	9	—	9	—	9
1916	241	10	—	10	—	10
1917	200	—	—	—	—	—
1918	150	—	—	—	—	—

Aus den Zahlen für den Versand nach dem Innern Rußlands ergibt sich, daß die südrussische Industrie nach 1907 mehr und mehr bemüht war, die Nikopoler Erze zu verwenden, die für ihren Bedarf mehr als ausreichen. Sie ist, wie schon früher dargetan wurde, keineswegs auf die kaukasische Manganerzförderung angewiesen.

Die Einfuhr nach Deutschland erfolgte über die Häfen Rotterdam, Amsterdam, Hamburg, Stettin und Emden. Alle nach Holland verschifften Manganerze wurden nach Deutschland weiterversandt. In den zwei letzten Friedens- und dem ersten Kriegs-

jahre war die Verteilung auf die Bezugsländer kaukasischer Manganerze folgendermaßen:

	1912	1913	1914
Deutschland	318 kt	430 kt	333 kt
Großbritannien	202 „	243 „	117 „
Belgien	193 „	175 „	158 „
Ver. Staaten von Nord-Amerika	96 „	135 „	36 „
Frankreich	42 „	54 „	25 „
Österreich-Ungarn	40 „	28 „	34 „
Süd-Rußland	20 „	10 „	15 „
Italien	—	5 „	10 „
Verschifft, aber nicht angekommen	—	—	32 „
	911 kt	1 080 kt	760 kt

Die Ausfuhr nach Deutschland war somit die größte. Sie war 1913 fast doppelt so groß als die nach England und betrug 40 % der Gesamtausfuhr. Wie aus der vorletzten Tabelle ersichtlich, hat in den letzten Jahren die Verschiffung von Batum aus, im Vergleich zu der von Poti, stark zugenommen. Es liegt dies daran, daß der Hafen von Poti sich für die wachsenden Lademengen zu klein erwies, so daß, trotz der größeren Entfernung vom Produktionsorte, Batum mit seinen besseren Hafeneinrichtungen mehr in Anspruch genommen wurde. Neben den unzureichenden Verladegelegenheiten an der Küste leidet die Bergbauindustrie von Tschiaturi auch noch unter ungenügenden Lade- und Umladeeinrichtungen bei der Bahn, wobei die Notwendigkeit, die Erze unter Gewichtsverlust bei Kwirilsk (Scharapan) von der Schmalspurbahn in die Hauptbahn zu verladen, besonders lästig empfunden wird. Als einer der Hauptschäden wurde aber immer die unverhältnismäßig hohe Eisenbahnfracht empfunden, der es zuzuschreiben war, daß im Hafen von Poti die Erze an Selbstkosten auf das Vierfache von dem zu stehen kamen, was sie loco Grube gekostet hatten.

Der kaukasische Manganerzbergbau mußte natürlich infolge seiner Abhängigkeit vom Versand über die Häfen des Schwarzen Meeres durch den Kriegsausbruch aufs schwerste getroffen werden. Das Wenige, das 1917 und 1918 produziert wurde, konnte nicht abgesetzt werden. Die Grubenbesitzer, die zum Betriebe der Gruben auf die Einnahmen aus den Verkäufen angewiesen waren, wandten sich vergebens an die russische Regierung um Unterstützung. Auch die National City Bank von New York, welche gegen Sicherheiten Kredit einräumen wollte, unterließ die zugesagte Hilfe. So stand 1919 der ganze Bergbau still. Aus-

ländische Grubenbesitzer waren entweder anderwärts mit ihren Interessen zu sehr festgelegt, um sich um den Kaukasus kümmern zu können, oder sie waren durch den Kriegsausbruch an der Ausübung ihrer Bergbaurechte verhindert. Die deutschen Unternehmungen, wie die der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und des Kaukasischen Grubenvereins, wurden in Zwangsverwaltung genommen. Die im August 1916 bevorstehende Liquidation wurde jedoch nicht durchgeführt. Später hat die georgische Regierung die deutschen Unternehmen wieder in ihre Rechte eingesetzt, soweit nicht durch Kriegsmaßnahmen seitens der russischen Regierung schon Komplikationen entstanden waren. Es hatten damals russische, französische und englische Banken sich beeilt, verschiedene Neugründungen von Bergbaugesellschaften vorzunehmen. Der einzige Export des Jahres 1919, über den berichtet wurde, ging nach England und betrug 1600 t Erz. Im Sommer 1920 war der Bergbaubetrieb noch in vollständiger Stokkung; dagegen begann sich nun die Ausfuhr wieder zu beleben. Die georgische Regierung hatte den Vertrieb und Versand von Manganerzen zum Regierungsmonopol gemacht und dessen Ausübung der „Manganerzgesellschaft von Tschiaturi" (mit der abgekürzten Bezeichnung „Tschemo") übertragen. Die Ausfuhr wurde, und ist noch, nur mit besonderer behördlicher Erlaubnis gestattet und nur unter Einhaltung gewisser Vertragsbestimmungen, welche den Einheitspreis ab Hafen Poti nach vorläufiger Probenahme bei der Verladung und den Anteil der Exportgesellschaft bzw. der Regierung am Verkaufsgewinn festsetzen. Im April 1921 hat die Sowjetregierung die „Tschemo"-Gesellschaft auch ihrerseits bestätigt und sie zur Errichtung einer Verkaufsagentur in Rotterdam ermächtigt. Ende 1920 soll nur eine Grube im Tschiaturi-Bezirk gearbeitet haben, die kaum ein Drittel der Leistungsfähigkeit ihrer Erzwäscherei in Anspruch nahm. Von Mitte Juni bis Mitte November 1920 sollen Manganerzladungen in folgender Menge und unter folgenden Flaggen den Hafen von Poti verlassen haben:

britisch	54 300 t
amerikanisch	14 300 t
italienisch	10 700 t
griechisch	5 400 t
norwegisch	4 900 t
peruanisch	3 600 t
französisch	800 t
	94 000 t

Die Gesamtmenge des Versandes setzte sich zusammen aus

	48 700 t	Roherz
	33 200 t	Wascherz
	10 700 t	gemischtem Erz
und	1 400 t	reinem Pyrolusit
	94 000 t.	

Daß die Manganerzindustrie des Kaukasus lebensfähig ist, unterliegt keinem Zweifel. Es kommt für sie nur darauf an, ihre Produktions- und Versandbedingungen so einzurichten, daß sie auf dem Weltmarkt mit anderen Manganerz produzierenden Ländern konkurrieren kann. Sie ist unbedingt auf den Export angewiesen; denn selbst wenn sich in absehbarer Zeit eine Eisenindustrie im Lande entwickeln würde, könnte diese doch nie die ungeheuren Manganerzvorräte, von denen ja nur ein kleiner Teil erschlossen oder überhaupt bekannt ist, verbrauchen. Man hat die Frage der Ferromanganerzeugung und der Versendung des Mangans in dieser Form öfters empfohlen und erörtert. Wenn dieses Verfahren auch für den innerhalb eines Eisenindustriebezirkes gelegenen Nikopoler Bergbau empfehlenswert ist, so liegen für Tschiaturi die Verhältnisse doch anders. Hier müßten zunächst die zur Herstellung von Eisenmanganlegierungen nötigen anderen Rohstoffe, Eisen und Koks, beschafft werden. Es ist möglich, daß sich beides in der Gegend des unweit gelegenen Tkwibuli in genügender Güte findet. Vielleicht hat auch das früher erörterte (S. 90) Projekt der Stauung der Kwirila zum Zwecke der Klärung der Abwässer und zur Erzeugung elektrischer Energie Aussicht, später einmal verwirklicht zu werden. Wie diese Frage aber auch immer gelöst werden mag, die Manganerzlagerstätten werden sich zunächst nur durch die Ausfuhr der ganzen Fördermenge und auch lange noch später durch die Ausfuhr des größten Teiles der Fördermenge verwerten lassen. Das eigentliche Rußland ist, wie gezeigt wurde, auf die kaukasischen Erze nicht angewiesen. Die ganze Ausfuhrmenge würde daher dem Westen Europas bei richtigen handelspolitischen Maßnahmen zur Verfügung stehen.

Literatur. H. Klein, Manganerze in Rußland. Stahl und Eisen 1918. — J. Kern, Zur Frage der Manganerzversorgung Deutschlands. Bergwirtschaftliche Mitteilungen 1918. — D. Ghambashidze, Mineral resources of Georgia and Caucasia. London & New York 1919.

4. Polen.

Die Eisenerzvorkommen des heutigen polnischen Staates wurden, soweit sie in das unter dem Namen „Kongreßpolen" bekannte Gebiet, das von Rußland abgelöste sogenannte Königreich Polen, fallen, im V. Kapitel des ersten Teiles beschrieben. Was an Eisenerzen in den nach dem Versailler Frieden von Deutschland an Polen abgetretenen Gebietsteilen vorkommt, besteht aus Raseneisenerzen, welche im beschreibenden Teile meist nicht berücksichtigt wurden. Auf der in Abb. 17 wiedergegebenen Karte sind einige Fundstellen solcher Raseneisenerze in Posen angedeutet. Auch in dem von Österreich übernommenen Galizien und Teilen von Schlesien bestehen die nutzbaren Erzvorräte fast ausschließlich aus Rasenerzen; denn die sogenannten Beskiden-Erze des Jablunka-Gebirges (Teil I, Kap. VIII, 2) sind wirtschaftlich bedeutungslos geworden, und die westlich von Krakau auftretenden kleineren Lagerstätten sind an Menge so gering, daß ihre Beschreibung in der der triadischen und tertiären Nester vom Typus der Bendziner Vorkommen mit einbegriffen wurde, deren südlichste Fortsetzung sie darstellen.

Da, ähnlich wie in Zentralrußland und im Uralvorlande, die polnischen Vorkommen dadurch gekennzeichnet sind, daß arme und mittelmäßige Erze in zum Teil wenig mächtigen Lagerstätten sich über große Flächen mit großer Regelmäßigkeit ausdehnen, und da diesem Auftreten entsprechend die Resultate bergbaulicher Tätigkeit nur über einen kleinen Teil des fraglichen Gebietes Aufschluß geben können, so dürfte es sich empfehlen, zunächst die bisherigen Versuche zur Bestimmung der Gesamtvorräte zu erörtern, dann die durch den Bergbau erschlossenen und wahrscheinlich gemachten verfügbaren Vorräte zu ermitteln, um schließlich durch Differenz die erst später verfügbar werdenden Vorräte annähernd festzustellen. Kurawski nimmt an, daß in den Kreisen Konskie, Opatów und Ilza des Gouvernements Radom, in den Kreisen Kielce und Olkusz des Gouvernements Kielce, in den Kreisen Czenstochau und Bendzin des Gouvernements Petrikau und im Kreise Wielun des Gouvernements Kalisch die als erzführend bekannte Fläche 11400 qkm beträgt. Unter der weiteren Annahme, daß nur ein Viertel dieser Fläche sich später als von abbauwürdigen Erzen unterlagert erweisen wird, berechnet er einen Gesamtvorrat von 605 Mill. t für ganz Kongreßpolen. Für das Gebiet des jetzigen Polens kämen dann

außer den Raseneisenerzen noch die erwähnten, sich an den Kreis Olkusz südlich anschließenden Vorkommen vom Bendziner Typus hinzu. Beide können jedoch, da sie im Vergleich zu der großen pauschal berechneten Gesamtmenge nur sehr kleine Vorräte darstellen, hier unberücksichtigt bleiben. Bogdanowitsch, der den polnischen Erzen eine größere Bedeutung beimißt als den zentralrussischen, ist der Ansicht, daß die obige Schätzung, trotz des Abzuges von 75 % für den unabbauwürdigen Teil des Eisenerzgebietes, zwar zu optimistisch ist, daß aber die Hälfte davon, also 300 Mill. t, als sicher vorhanden angenommen werden können. Mangels überzeugender Gegengründe anderer Autoritäten wird es gut sein, sich dieser Ansicht anzuschließen.

Wenden wir uns nun, zur Prüfung der Vorräte auf Grund bergbaulicher Aufschlüsse, wieder der Beschreibung der Lagerstätten im ersten Teile zu, so sehen wir, daß zunächst die an paläozoische Schichten gebundenen Erze des polnischen Mittelgebirges kaum in Frage kommen können. Dagegen sind im Radomer Bezirk die mesozoischen Erze ziemlich gut aufgeschlossen. Sie treten auch in mächtigeren Lagerstätten auf als andere Erze in Polen. Ihr Gehalt beträgt durchschnittlich etwa 32 %. Die dort sogleich und später verfügbar werdenden Erzmengen kann man mit je $2^1/_2$ Mill. t annehmen. Über die Lagerstätten des Bezirks von Tomaszow läßt sich Bestimmtes nicht sagen. Verfügbar scheint dort zur Zeit nichts zu sein. Der Czenstochau-Wieluner Bezirk hat zwar weniger mächtige Lagerstätten, von nicht höherem Gehalt als der Radomer, ist aber immer das wichtigste Produktionsgebiet Polens gewesen. Die Schätzungen der dortigen Vorräte schwanken zwischen 30 und 200 Mill. t. Unter sehr günstigen wirtschaftlichen Verhältnissen wäre es vielleicht möglich, daß eine derartig große Menge sich noch einmal als abbauwürdig erweisen könnte. Da aber noch nichts dafür spricht, daß in der Zukunft unter besseren Bedingungen wird gearbeitet werden können als bisher, so ist es richtiger, die niedrigere Ziffer als ganze Vorratsmenge und die Hälfte davon als sofort dem Bergbau zugänglich anzunehmen. Die mannigfaltigen Trias- und Tertiärerze von Bendzin und anderen Stellen im Kreise Olkusz und dem südlichen angrenzen galizischen Gebiet kann man insgesamt mit etwa $^1/_4$ Mill. t annehmen. Bei der großen Zahl von Einzelnestern werden sich dort viele Betriebsstellen zu gleicher Zeit eröffnen lassen, so daß 100000 t als gleich verfügbar angenommen werden können. Wenn nun noch für die weitverbrei-

teten Rasenerze eine Mindestmenge von etwa 200000 t als sofort verfügbar eingestellt wird, dürften sich die Vorräte Polens an Eisenerz folgendermaßen darstellen lassen:

	Verfügbar		Noch nicht verfügbar	
	Erz kt	Eisen-Inhalt kt	Erz kt	Eisen-Inhalt kt
Radomer Bezirk . .	2 500	800	2 500	800
Czenstochauer Bezirk	15 000	4 800	15 000	4 800
Olkuszer Bezirk . .	100	30	150	45
Raseneisenerze	200	60	?	?
Tomaszower Bezirk, Galizien und unnachweisbarer Rest der obengenannten Bezirke, einschließlich der übrigen Raseneerze	—	—	264 550	84 700
	17 800	5 690	282 200	90 345

Die Summe der verfügbaren und noch nicht verfügbaren Vorräte ergibt dann den früher genannten, von Bogdanowitsch als nicht zu optimistisch angesehenen Gesamtvorrat von 300000000 t. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich, ist also das Vorhandensein der meisten Eisenerze Polens nur auf ganz ungefähre Berechnungen gegründet. Ihre Existenz zu verneinen, liegt kein hinreichender Grund vor, es sei denn der, daß sie den Charakter gewinnbarer Eisenerze erst durch die praktisch bewiesene Möglichkeit der Bewirtschaftung erlangen können, und daß dazu bei so armen und weit ausgebreiteten Vorkommen organisatorische und administrative Fähigkeiten gehören, die man dem polnischen Volke und Staate vorläufig noch nicht bedingungslos zuerkennen darf.

Die Eisenerz- und Roheisenproduktion der beiden Hauptbestandteile des Gebietes des heutigen Polens zeigt die Tabelle auf S. 278 oben. Kongreß-Polen und Galizien nahmen an der Gesamtproduktion der Reiche, denen sie früher zugehörten, in dem in der unteren Tabelle auf S. 278 gezeigten Verhältnis teil. Die aus den Tabellen sich ergebende ganz unbedeutende Produktion Galiziens, gegründet auf die Erze westlich von Krakau, die wenigen Beskidenerze und die Raseneisenerze, kann im Nachfolgenden unberücksichtigt bleiben.

	Eisenerzförderung			Roheisenerzeugung		
	Kongreß-Polen kt	Galizien kt	Gesamt kt	Kongreß-Polen kt	Galizien kt	Gesamt kt
1870	109	.	.	.	.	.
1880	147	.	.	.	ca 4	.
1885	131	.	.	50	„ 5	55
1890	219	ca 7	226	131	„ 3	134
1895	359	—	359	197	„ 2,5	199
1900	481	—	481	298	„ 2	300
1901	325	—	325	328	„ 2,5	330
1902	244	0,3	244	278	„ 3	281
1903	169	0,1	169	314	3,4	317
1904	300	3,8	304	373	4,0	377
1905	265	8,1	273	252	1.3	253
1906	301	7,1	308	301	—	301
1907	213	12,1	225	285	—	285
1908	197	6,0	203	210	—	210
1909	131	3,4	134	216	—	216
1910	177	4,2	181	249	—	249
1911	258	4,6	263	347	—	347
1912	294	16,1	310	399	—	399
1913	310	18,8	329	418	—	418
1914	170	2,3	172	245	—	245
1915	8	—	8	.	—	.
1916	133 Für den Teil	—	ca 170	.	—	.
1917	147 unter	—	„ 190	.	—	.
1918	225 deutscher Verwaltung	—	„ 300	.	—	.

	Produktionsanteil von Kongreß-Polen an der Gesamtproduktion von Rußland		Produktionsanteil von Galizien an der Gesamtproduktion von Österreich	
	Eisenerz %	Roheisen %	Eisenerz %	Roheisen %
1880	14,4	.	.	1,4
1885	12,0	9,5	.	1,0
1890	11,4	14,1	0,7	0,5
1895	12,0	13,6	0 0	0,3
1900	6,2	10,2	0,0	0,2
1905	4.8	9,3	0,4	0,1
1910	3,1	8,2	0,2	0,0
1913	3,5	9,0	0,6	0,0

Dagegen muß die Eisenindustrie Kongreßpolens, die sich trotz der ungeheuren eigenen Eisenerzvorräte weniger auf diesen als auf der Zufuhr von außen aufbaute, eingehender behandelt werden. Zunächst sei der Eisensteinbergbau einer

näheren Betrachtung unterzogen. Gegen Ende der 80er Jahre erfuhren Eisenerz- und Roheisenproduktion eine Steigerung. Damals hörte die Einfuhr oberschlesischer Erze mit der zunehmenden Erschöpfung der Vorkommen in der Beuthen-Tarnowitzer Mulde auf, und die eigene Erzgewinnung vergrößerte sich so, daß auf Grund des einmal gesteigerten Grubenbetriebes auch der Erzbedarf im ganzen allmählich größer wurde. Einen weiteren Anstoß erhielt diese Produktionssteigerung noch durch den in den 90er Jahren in ganz Rußland schnell wachsenden Eisenverbrauch. Aber von 1900 ab bewirkte die zunehmende Zufuhr südrussischer Erze wieder einen Rückgang in der Erzförderung. Die polnische Hüttenindustrie ging immer mehr zur Verwendung reicher Kriworoger Erze über, da sie sich im Koksverbrauch bedeutend sparsamer erwiesen. Viele der erst vor kurzem eröffneten Toneisensteingruben, die sich auf die weitere Steigerung der Nachfrage eingerichtet hatten, mußten nun wieder einstellen. Für die kleinen Grubenbesitzer war dies ein vernichtender Schlag, so daß von da ab vornehmlich nur diejenigen polnischen Gruben weiterarbeiteten, welche Eisenhüttenwerken gehörten. Daneben beteiligten sich polnische Hütten auch am Bergbau von Kriwoj Rog. Die von dort zugeführten Erzmengen betrugen:

1900	249 kt	1910	283 kt
1901	262 „	1911	449 „
1909	259 „	1912	501 „

Außerdem wurden 1912 noch 94 kt Nikopoler Manganerze in Polen verbraucht. Das südrussische Erz kostete frei Hütte 20 Kopeken pro Pud, während das polnische, mit nur einem Drittel des Eisengehaltes des vorigen, auf 13 Kopeken zu stehen kam.

Trotz der Vorteile großer Verbreitung, geringer Teufe und der Nachbarschaft der Kohlengruben, deren sich die zwei Drittel bis drei Viertel der Gesamtproduktion liefernden Gruben des Czenstochauer Bezirks erfreuen, hatten diese doch mit recht erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Nicht nur unter Tage verursacht die geringe Mächtigkeit unverhältnismäßig viel Mühe und Kosten, sondern auch über Tage verlangen diese Erze noch besondere Behandlung. Sie müssen mit Hand von anhaftenden Letten gereinigt, unter Dach gelagert und dann geröstet werden. Es ist daher verständlich, daß den durch keine Zollschranken behinderten Erzen von Kriwoj Rog die Konkurrenz nicht schwer wurde. Als zwischen 1910 und 1911 der schon früher erwähnte „Eisenhunger" sich in Rußland besonders fühlbar machte, er-

hielt auch die polnische Eisenerzförderung dadurch erneuten Auftrieb. Nach Ausbruch des Krieges aber wurde so gut wie nichts mehr gefördert, bis 1916 auf Anregung der deutschen und österreichischen Militärverwaltungen mehr und mehr die Betriebe für die Versorgung oberschlesischer Hütten wieder aufgenommen wurden. Die Gruben hatten trotz ihrer Lage in der Kampfzone wenig gelitten. Gegenwärtig könnten die Gruben, besonders da die Konkurrenz südrussischer Erze ausgeschaltet ist, auf eine bessere Zukunft hoffen, wenn nicht zu den früher erwähnten Betriebsschwierigkeiten die viel schwerer wiegende der Verteuerung hinzugekommen wäre. Vor dem Kriege waren Löhne und Holzpreise in Polen besonders billig. Durch ihr Steigen nach dem Kriege ist für sehr viele Gruben die Grenze der Abbauwürdigkeit erreicht. Bei geringen Löhnen war Haspelförderung möglich; die neuen Verhältnisse verlangen mehr maschinelle Förderung, und diese ist überall da, wo bei dünnen Lagern die Entfernung der Abbauorte von der Förderstelle rasch größer wird, schwer einführbar. Zunächst sollte sich daher der Bergbau möglichst auf den Betrieb von Tagebauen beschränken, wo leichter bewegliche maschinelle Gewinnungs- und Fördereinrichtungen (Löffelbagger) anwendbar sind. — Die polnische Industrie wird in Zukunft auch den Bergbaubetrieb auf den Radomer Erzvorkommen, die mächtigere Lagerstätten aufweisen, in stärkerem Maße zur Belieferung heranzuziehen haben.

Die polnische Eisenhüttenindustrie entwickelte sich, solange sie nur eigene Erze verschmolz, recht langsam. Nachdem schon lange im Mittelalter auf vielen über das ganze Land verstreuten Frischfeuern Eisen für die Herstellung von Waffen und Geräten erzeugt worden war, wurde der erste Hochofen um 1680 von einem Ungarn auf dem Besitztum des Bischofs von Krakau erbaut. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts gab es in Polen 33 Hochöfen, 83 Frischfeuer und 41 Luppenfeuer. Das Zentrum der polnischen Industrie war damals Kielce. Zur Zeit des autonomen Kongreßpolens versuchte man durch Verstaatlichung der Eisenhütten die Industrie in drei Bezirken zu konzentrieren, an der Czarna, am Bobr und an der Kamienna. Aber nur im letztgenannten Bezirk, in der Landschaft Radom, wo durch große Waldbestände die Gewinnung von Holzkohle und durch Wasserkraft die Erzeugung von Gebläsewind auf, nach damaligen Begriffen, rationelle Weise gewährleistet werden konnte, fand eine merkbare Weiterentwicklung statt. Nachdem sich die Polnische

Bank schon in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts bemüht hatte, die Eisenindustrie von der Holzkohle unabhängig zu machen, und sie mehr auf die Nachbarschaft der Steinkohle zu gründen; nachdem das, was sie geschaffen hatte, bald verstaatlicht, bald wieder an Private verpachtet und schließlich verkauft worden war, ging endlich aus dieser an Wechselfällen reichen wirtschaftlichen Entwicklung 1876 die Gründung der Aktiengesellschaft Huta Bankowa mit einem Hüttenwerk bei Dombrowa hervor. Zur damaligen Zeit war dies das einzige großzügiger angelegte Hüttenwerk. Aber trotz des Fehlens inländischer Konkurrenz bedeutete seine Gründung immerhin ein Wagnis; denn die für die Hüttenbelieferung vorgesehenen polnischen Kohlenvorkommen entsprachen nicht den Erfordernissen der Koksversorgung, und der Einfuhrzoll für ausländisches Roheisen war damals noch sehr niedrig. Als dann die russische Regierung die Erweiterung der Starachowicer Hüttenanlagen veranlaßt hatte, aus denen sich später die Ostrowiecer Hochofen- und Hütten-A.-G. entwickelte, übertrug sie ihr die Lieferung der bis dahin nur aus dem Auslande bezogenen Eisenbahnschienen und erhöhte den Einfuhrzoll darauf um das Vierfache. Zugleich wurde der Zoll auf andere Fertigfabrikate und auf Roheisen um die Hälfte des bisherigen erhöht. Dies geschah im Jahre 1881. Aber schon 1887 erfuhr der Einfuhrzoll eine weitere Steigerung auf das Fünffache. Da der Einfuhrzoll auf Kohle und Koks nach wie vor niedrig blieb, gingen oberschlesische Hütten mehr und mehr dazu über, Tochterwerke in Polen zu gründen und diese später, entsprechend der weiteren Steigerung der Zölle, noch zu erweitern.

Nach kurzer Blüteperiode zeigte sich aber bald ein Rückgang in der Produktion. Einer der wesentlichsten Gründe, der Aufschwung der Industrie des Südens, wurde oben bereits angedeutet. Ähnlich wie die südrussischen Erze den Bergbau lahmlegten, wirkte auch die vermehrte Zufuhr südrussischen Roheisens nachteilig auf den Absatz der polnischen Hochofenwerke, trotzdem diese zunächst aus der Verwendung südrussischer Erze Nutzen zogen. Je mehr Roheisen fernerhin von Südrußland kam, um so mehr mußten die polnischen Hütten, um konkurrieren zu können, auch wieder südrussische Erze verwenden, und um so mehr ging der polnische Bergbau zurück. Südrußland war in mancher Hinsicht gegen Polen bevorzugt, so daß die Kosten einer Hochofenbeschickung hier $46^3/_4$ und dort nur $34^1/_2$ Kopeken pro Pud betrugen. Immerhin hatte aber Polen gegen Oberschlesien, das

ja auch auf den Erzbezug von außerhalb angewiesen war, den Vorteil, daß ihm die Zufuhr der Kriworoger Erze erleichtert war, während sie Oberschlesien mehr und mehr erschwert wurde. Südrußland wurde im Wettbewerb übrigens dadurch wesentlich begünstigt, daß es gute Eisenbahnverbindungen sowohl mit Polen als auch innerhalb seines Industriebezirkes hatte, während in Polen selbst die Eisenbahnen nur aus strategischen Gründen, ohne Rücksicht auf die Zweckmäßigkeit der Verbindung zwischen Erz, Kohle und Hütte, gebaut wurden. Besonders vernachlässigt wurde in dieser Hinsicht der Radomer Bezirk. Infolge der durch das Sinken der Konjunktur und die Revolution des Jahres 1905 geschaffenen trüben Wirtschaftslage begann dann deutsches Kapital sich mehr und mehr aus polnischen Hüttenunternehmungen herauszuziehen. Seine Stelle wurde allmählich durch französisches Kapital eingenommen. Während der Zeit des russischen „Eisenhungers" ist, wie die Produktionstabelle zeigt, wieder ein Steigen der Roheisenerzeugung zu bemerken, so daß die Produktionszahl des Jahres 1912, zum ersten Male wieder seit 1904, die Menge von 350 kt übersteigt. Die polnische Produktion blieb aber trotzdem immer noch weit hinter dem Eigenbedarf des Landes zurück, wie die aus dem übrigen Rußland eingeführten Roheisenmengen zeigen:

1900	85 kt	1910	120 kt
1901	49 „	1911	123 „
1909	160 „	1912	129 „

Im Jahre 1913 waren 10 Eisenhüttenwerke im Betrieb, worunter 7 Hochofenwerke. Die gesamte Einrichtung bestand aus 13 Hochöfen (wovon 11 im Betrieb), 32 Martinöfen, 3 kleinen Konvertern, 17 Kupolöfen, 10 Puddelöfen, 10 Tiegelstahlöfen und 64 Schweiß- und Glühöfen. Die Produktion betrug 1913: 418000 t Roheisen, 479000 t Halbzeug- und 551000 t Fertigfabrikate.

Die polnischen Hüttenwerke liegen teils nahe der deutschen Grenze im Kohlenrevier und im Czenstochauer Eisenbezirk, teils im Radomer Eisenbezirk. Sie verteilen sich auf die beiden Gouvernements Petrikau und Radom.

Gouvernement Petrikau.

Russische Eisenindustrie-Gesellschaft (vorm. Metallfabriken B. Hantke). Hauptanteil in deutschem Besitz, davon die Hälfte in dem der Oberschlesischen Eisenindustrie A.-G.

Hütte in Rakowo bei Czenstochau. Gut und modern eingerichtetes Werk. Erbaut 1899. — 2 Hochöfen, 5 Martinöfen, Walzwerk usw. — Produktion 1910:

43200 t Roheisen. — Eisenzeug- und Drahtfabrik in Warschau. — Erzgruben bei Czenstochau, Kriwoj Rog und Nikopol.

Société anonyme des forges et aciéries de Huta Bankowa. — Gründung der Polnischen Bank und des Crédit Lyonnais 1876.

Hütte in Dombrowa. — 3 Hochöfen, großes Martin- und Walzwerk. Herstellung von Kriegsmaterial und Schiffsbedarf. — Produktion 1910: 77630 t Roheisen. — Eisenerzgruben bei Czenstochau, Beteiligung an Eisenerzgruben bei Kriwoj Rog.

Graf Renardsches Röhrenwerk, A.-G. — Gründung des Crédit Lyonnais. Gehört zum Konzern der vorgenannten Gesellschaft.

Werk in Sosnowice.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, A.-G. f. Bergbau- und Hüttenbetrieb.

Katharina-Hütte in Sielce bei Sosnowice. — Erbaut 1883. — 2 Hochöfen, 4 Martinöfen, Puddelei, Gießerei, Profileisen- und Röhrenwalzwerke, Eisenzeugfabrik, Verzinkerei. — Produktion 1912/13: 37800 t Roheisen.

Eisenwerk Blachownia bei Czenstochau. Gepachtet vom Großfürsten Michael. — Gießerei und Emaillierwerk.

Erzgruben bei Czenstochau; die Hochöfen werden jedoch meist von der Czenstochauer Bergbau-A.-G. mit Erz versorgt.

A.-G. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke. (Früher Hultschinskische Röhrenwerke.) — Ursprünglich deutsche Gründung. Aktien später meist in französischen Besitz übergegangen; ein kleiner Teil noch in Händen der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-A.-G.

Hütte Warta bei Zawiercie. — Erbaut 1910. — 1 Hochhofen, Stahl- und Walzwerk. — Produktion: 1910: 59000 t Roheisen.

Werk in Sosnowice. — Elektrostahlofen, Blech- und Röhrenwalzwerke, Geschoßfabrik. — Erzgruben in Czenstochau in Gemeinschaft mit der russischen Eisenindustrie-Gesellschaft.

Milowicer Eisenwalzwerk, A.-G. — Anteile in deutschem Besitz.

Werk in Milowic. Früher Alexander-Hütte. — Stahlwerk, Drahtzieherei, Kleineisenzeugfabrik.

Eisenwerk Puschkin bei Sosnowice. — Erbaut 1882 durch Grf. Henckel v. Donnersmarck. Kurz vor dem Kriege modernisiert und erweitert. — Walzwerk für Stabeisen, Bandeisen usw., Preßwerk.

Gouvernement Radom

Ostrowicer Hochofen- und Hütten-A.-G. — 1885 hervorgegangen aus der Starachowicer Bergbau-A.-G., die auf Veranlassung der russischen Regierung zur Herstellung von Eisenbahnschienen gegründet wurde. Russische Gesellschaft. Anteile im Besitz russischer und belgischer Kapitalisten.

Hütte zu Klimkiewicze bei Ostrowiec. — 4 Hochöfen, Stahlwerk. — Produktion 1910: 40200 t Roheisen.

Hütte in Starachowice. — Stammwerk der Starachowicer Bergbau-A.-G. Anfänge gehen bis 1873 zurück. Vor Jahren stillgelegt. — 2 Hochöfen. — Erzgruben bei Ostrowiec und Starachowice.

A.-G. für Berbgau- und Hüttenanlagen. (Polnischer Privatbesitz.)
Hochofenwerk Stomporkow bei Nieklan. — Produktion 1910: 10600 t.
Eisenerzgruben bei Nieklan.

Graf Wladislaw Pawlowski.
Hütte Chlewiska bei Szydlowiec. — Eisenerzgruben bei Konskie, Bzin und Szydlowiec.

Graf Broel-Plater.
Hütte bei Nieklan. — Seit Jahren außer Betrieb.

A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb.
Hütte in Bodzechow bei Ostrowiec. — Seit Jahren außer Betrieb.

Manche dieser Werke sind vorzüglich und neuzeitlich eingerichtet, die meisten jedoch sind veraltet. Im Gegensatz zu den Bergwerken haben die Hütten während des Krieges sehr gelitten. Beim Rückzuge der Russen wurden von diesen Teile der Einrichtungen zerstört, einige Hochöfen gesprengt, so daß in der Zeit der militärischen Okkupation durch die Mittelmächte wohl die Gruben, kaum aber die Hütten für Wiedereröffnung der Betriebe in Frage kommen konnten. Vernachlässigung der Anlagen während des Stillstandes machte den vorhandenen Schaden noch größer. Viel an Inventar und Material verschwand durch Diebstahl, manches durch Requisition. Am Ende der Okkupation im November 1918 konnten die Hütten durch Regierungskredite nur teilweise und notdürftig wieder instand gesetzt werden, aber den Hochöfen, an den Bezug von außerhalb gewöhnt, fehlte es an Rohmaterial, so daß nur die Walzwerke zu geringer Produktion fähig waren. Der Zustand wurde erst besser, als Mähren und Oberschlesien wieder Koks in größerer Menge, Frankreich und Deutschland Ferromangan liefern konnten. Und trotzdem bei den Toneisensteingruben sich nichts wesentlich geändert hatte, blieb die Erzbelieferung weit hinter dem Bedarf zurück. Hohe Löhne und Materialkosten, trostlose Währungsverhältnisse und die jahrelang großgezogene Unselbständigkeit polnischen Wirtschaftslebens ließen bis heute die Eisenindustrie nur wenig über eine ganz bescheidene Existenz hinaus wieder erstehen. Im Juni 1919 wurde der erste große Hochofen bei Czenstochau in Betrieb gesetzt, dem bald ein zweiter zu Stomporkow folgte. Auch zwei der Chlewiska-Hütte angegliederte Holzkohlenöfen kamen in Betrieb. Anfang 1920 wurden dann zwei weitere Kokshochöfen bei der Katharina-Hütte und der Huta Bankowa angeblasen. Mitte 1920 war der Stand der Hüttenindustrie im Vergleich zu den Vorjahren folgender:

	Ende 1913	Ende 1919	Mitte 1920
Hochöfen	11	2	4
Monatsproduktion	35000 t	3130 t	4200 t
Martinöfen	32	3	4
Monatsproduktion	49000 t	4700 t	5500 t
Walzwerke	9	4	4
Monatsproduktion	39000 t	3400 t	2400 t
Arbeiterzahl	21500	5250	6000

Außerdem ist in Galizien seit 1918 ein Martin- und Walzwerk bei Krakau tätig, welches Schrott und schlesisches Roheisen verarbeitet. Die Milowicer Werke (Puschkin), welche vor dem Kriege umfangreiche Erweiterungen vorgenommen, aber noch nicht ausgenutzt hatten, setzten Anfang 1921 einen Hochofen in Betrieb; ebenso die Starachowicer und die Katharina-Hütte je einen weiteren Hochofen. Im allgemeinen ist ein stetiger Fortschritt jetzt festzustellen: aber die Aussichten für die Zukunft sind noch recht trübe. Den Erzmangel hofft man durch Bezug aus Jugoslawien zu decken; denn für großzügige Erweiterungen der heimischen Bergbaubetriebe fehlt es vollständig an privater Initiative zu solchem immerhin recht spekulativem Unternehmen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auf dem Gebiete der Koksbeschaffung. An guten Kokskohlen hat Kongreßpolen, soweit bekannt, keine sehr großen Vorräte. Was davon vorhanden ist, hätte aber schon lange vor dem Kriege sachgemäß erschlossen werden müssen, um jetzt von Nutzen sein zu können. Dagegen sind in den von Österreich annektierten Gebietsteilen Kokskohlen in genügender Menge und Güte nachgewiesenermaßen vorhanden. Hier sind aber noch nicht einmal die allernotwendigsten Ausrichtungsarbeiten auch nur geplant. Man ist also gegenwärtig auf Einfuhr von Mähren und Oberschlesien angewiesen, zumal da das Verlangen nach dem fertig aufgeschlossenen oberschlesischen Kohlenbesitz zur Zeit keinen Unternehmungsgeist für die weitere Erschließung der eigenen Vorräte aufkommen läßt. Wenn aber auch der Mangel an Rohmaterial behoben wäre, so würden die augenblickliche wirtschaftliche Lage und besonders die hohen Löhne die Industrie doch nicht bald zur Gesundung, geschweige denn zur Blüte kommen lassen. Sind einmal wieder geordnete Verhältnisse geschaffen, ist der Transport wieder in einem Zustande, daß er den Bedürfnissen der Industrie genügen kann, und ist die Frage der Koksbeschaffung geregelt, so sollten die äußeren Bedingungen für die Wiederbelebung einer entwick-

lungsfähigen Industrie vorhanden sein, denn die hauptsächlichste innere Vorbedingung ist in den ungeheueren Toneisensteinvorräten gegeben. An ihre ausgedehntere Erschließung und ihre intensivere Ausbeutung sollte man jetzt, seitdem die Konkurrenz der südrussischen Erze ausgeschaltet ist, mit größerem Vertrauen herantreten können. Als Erzausfuhrland wird Polen nie in Frage kommen, und auch seine Roheisenerzeugung wird für lange Zeit kaum über das zur Deckung des Eigenbedarfs Nötige hinauswachsen. Wie sich jedoch die Verhältnisse gestalten werden, wenn südrussische Erze wieder unter günstigen Bedingungen bezogen werden können und wenn französisches Kapital sich in großem Umfange der Eisenindustrie annimmt, darüber lassen sich vorläufig nur für die polnische Industrie günstige Vermutungen anstellen.

Literatur. F. Bartenze, Über die geologisch-montanistischen Verhältnisse und über die Bergbautätigkeit in Polen. Montan. Rundschau 1916. — Die Montanindustrie im Königreich Polen. Ztschr. des Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Vereins. 1916. — W. Petraschek, Die Grundlagen der polnischen Montanindustrie. Das Königreich Polen vor dem Kriege (1815—1914), zehn Vorträge. Wien u. Leipzig 1917. (Auch in Montanistische Rundschau 1917.) — Polen, Entwicklung und gegenwärtiger Zustand. Bern 1918. — R. Michael: Bergbau und Hüttenwesen. Handbuch von Polen. Berlin 1918. — J. Patrzek: Die Bergwerks- und Hüttenindustrie und ihre Besitzverhältnisse im polnischen Bezirk von Dombrowa. Glückauf 1918. — A. Gerke: Bergbau, Hüttenindustrie und Industrie der Steine und Erden im künftigen Polen. Ztschr. des Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Vereins 1919.

5. Österreich.

Die aus verschiedenartigen Elementen zusammengesetzte österreichisch-ungarische Monarchie bildete ein geschlossenes Wirtschaftssystem, in welchem trotz nachteilig wirkender natürlicher Vorbedingungen sich die Eisenindustrie so weiter entwickeln konnte, daß ihre Roheisenerzeugung an fünfter Stelle unter den europäischen Ländern stand, obgleich die Eisenerzförderung der Menge nach erst an siebenter Stelle kam. Dabei gehört nicht etwa Eisenerzmangel zu den genannten natürlichen Nachteilen. Es wäre vielmehr für Österreich-Ungarn leicht gewesen, seine Hütten in höherem Maße mit einheimischen Erzen zu versehen, wenn nicht die durch das Auftreten der Kohle bedingte Lage der hauptsächlichsten Hütten nahe der Grenze den

Bezug ausländischer Erze begünstigt hätte. Als durch den Ausbruch des Krieges die ausländische Zufuhr behindert wurde, hat man die Erfahrung gemacht, daß es verhältnismäßig nicht schwer war, den Bedarf an Eisenerzen und Kohle aus heimischen Quellen zu decken. Wäre man zu dieser Erkenntnis schon vor dem Eintreten der Zwangslage gekommen, so hätte sich die österreichisch-ungarische Eisenindustrie vielleicht zu einer noch höheren Stellung hinaufarbeiten können. Immerhin muß man anerkennen, daß das, was erreicht wurde, angesichts der bereits oben angedeuteten Nachteile zweifellos ein Erfolg war. Kohle und Erz lagen nur in ganz wenigen Fällen beieinander, und wo dies zutraf, war die Kohle für Hüttenzwecke wenig geeignet, so daß eines der beiden Rohmaterialien mit beträchtlichen Frachtkosten belastet werden mußte, um zum anderen zu kommen.

Die hauptsächlichsten Erzbergbaubezirke waren Steiermark, die Prag-Pilsener Mulde, das oberungarische Erzgebirge, Süd-Ungarn und Mittel-Bosnien; die Hüttenbezirke lagen in Böhmen, Steiermark, Schlesien und Mähren. In den beiden ersteren wurden vorwiegend einheimische Erze verbraucht, die beiden letzteren waren dagegen stark auf ausländische Erze angewiesen. Die ungarische und bosnische Hüttenindustrie, die von verhältnismäßig geringer Bedeutung war, verschmolzen die dort vorkommenden Erze. Am lebhaftesten war der Rohmaterialaustausch zwischen den Alpenländern und den südlichen Grenzländern: Böhmisch-schlesische Kohlen gingen nach Steiermark, und steirische Erze nach Mähren und Schlesien. Auch die Binnenlandslage des Reiches, mit Ausgang nur zum Adriatischen Meere, und die Rückständigkeit großer Gebietsteile mit kulturell noch wenig hochstehender Bevölkerung, waren der industriellen Entwicklung hinderlich, wie der niedrige Roheisenverbrauch von 55 kg pro Kopf der Bevölkerung in Österreich und 38 kg in Ungarn zeigt. Die Regierung hat dazu die Industrie stark besteuert, hat ihr aber andererseits durch hohe Einfuhrzölle auch Schutz angedeihen lassen.

Ebenso wie in Rußland baute sich die österreichisch-ungarische Eisenhüttenindustrie auf der Erzeugung von Holzkohlenroheisen auf. Die Waldbestände der Alpen- und Karpathenländer bildeten dazu die natürliche Grundlage. In den 90er Jahren wurde als Brenn- und Reduktionsmaterial noch zur Hälfte Holzkohle, dann mehr und mehr Koks aus den Mährisch-Ostrauer und aus den unbedeutenderen südungarischen und galizischen

Vorkommen verwandt. Die Kokslieferung aus heimischen Produktionsstellen reichte aber nicht aus, und 1900 betrug der Importüberschuß an Koks bereits 358000 t, in 1913 sogar 564000 t. Durch die politische Umgestaltung nach dem Weltkriege ist der alte Wirtschaftsverband gelöst. Hüttengebiete sind von der Erzversorgung und Erzgebiete von der Kohlenversorgung durch Schranken getrennt, deren Übersteigung schwer zu lösende Probleme schaffen. Kein Gebiet Europas hat sich in solchem Maße eisenwirtschaftlich neu zu orientieren, wie das der früheren österreichisch-ungarischen Monarchie. Aber weder in Österreich noch in Ungarn oder der Tschecho-Slowakei können auf die Dauer die Beziehungen zu den neuen Nachbarländern gelöst oder auch nur erschwert bleiben. Wenn sie auch in Zukunft sich wirtschaftlich mehr auf sich selbst beschränken müssen, so ist es doch wahrscheinlich, daß die vorhandenen natürlichen Grundlagen wieder darauf hinarbeiten werden, daß mit gewissen Abänderungen der alte Wirtschaftsverband innerhalb der alten Grenzen in neuer Form wiedererersteht.

Um nun die Aussichten für die Eisenhüttenindustrie Österreichs beurteilen zu können, ist es zunächst nötig, zu erkennen, welche Stellung es im Verbande der alten Doppelmonarchie neben Ungarn und Bosnien-Hercegovina einnahm. Die Entwicklung der Industrie im Reiche war durchaus ruhig und stetig ansteigend, wie die Zahlen für Erzförderung, Roheisen- und Stahlerzeugung in der untenstehenden Tabelle zeigen.

	Förderung von Eisenerzen				Förderung von Manganerzen				Erzeugung von Roheisen				Erzeugung von Stahl
	Österreich kt	Ungarn kt	Bosnien und Hercegovina kt	Österreich-Ungarn kt	Österreich kt	Ungarn kt	Bosnien und Hercegovina kt	Österreich-Ungarn kt	Österreich kt	Ungarn kt	Bosnien und Hercegovina kt	Österreich-Ungarn kt	Österreich-Ungarn kt
1880	.	.	—	1143	.	.	.	.	365	.	—	464	134
1885	650	.	—	1583	.	.	.	.	450	.	—	715	279
1890	1361	792	8	2145	8,0	.	.	.	620	300	2	922	500
1895	1385	955	13	2353	4,3	3,5	8,1	16	779	349	7	1135	744
1900	1895	1643	133	3662	8,8	5,7	7,9	22	1000	456	20	1476	1151
1905	1914	1661	122	3697	13,8	5,7	4,1	24	1120	421	43	1584	1435
1910	2627	1906	133	4666	15,7	13,3	4,0	33	1505	502	49	2056	2188
1913	3039	2059	220	5318	16,5	19,0	4,7	40	1758	673	54	2435	2683

Die Produktionen setzten sich 1913 im folgenden Verhältnis aus den Leistungen der drei Reichsteile zusammen:

	Eisenerz-Förderung %	Manganerz-Förderung %	Roheisenerzeugung %
Österreich	57,1	41,0	72,2
Ungarn	38,7	47,2	25,6
Bosnien und Hercegovina .	4,2	11,7	2,2

Das starke Anwachsen des Erzbedarfs und damit der Erzeinfuhr, zusammenhängend mit dem Sinken der Erzausfuhr, zeigen folgende Zahlen:

	Eisenerz-		Manganerz-	
	Einfuhr kt	Ausfuhr kt	Einfuhr kt	Ausfuhr kt
1895	117,6	165,4	.	.
1900	233,2	263,4	7,8	0,5
1905	228,2	373,1	15,0	5,0
1910	307,2	144,8	59,9	0,3
1913	942,3	106,1	67,3	0,5

Die Eisenerzausfuhr betrug 1895—1905 etwa 7—10 %, von 1910 bis 1913 nur 2—3 % der geförderten Eisenerzmengen. Die geförderten Manganerze reichten für den wachsenden Bedarf nicht aus. Es mußten rasch größer werdende Mengen vom Ausland beschafft werden. Von der Manganerzeinfuhr des Jahres 1913 kamen

von Kaukausien		9,5 kt
„ Südrußland		40,0 „
„ Brit. Indien		2,2 „
„ Deutschland	(Meist über Deutschland eingeführte Erze anderer Länder)	1,5 „
Unnachweisbar waren		14,1 „
		67,3 kt

An der gesamten Eisenerz- und Roheisenproduktion der Jahre 1913 und 1915 waren die im österreichischen Reichsrat vertretenen Länder in folgender Weise beteiligt:

Eisenerzförderung

	1913 kt	1913 %	1915 kt	1915 %
Steiermark	1950,1	64,2	1760,0	69,1
Böhmen	981,1	32,3	682,7	26,8
Kärnten	64,2	2,1	98,1	3,9
Galizien	18,8	0,6	—	—
Salzburg	16,4	0,5	2,3	0,1
Mähren	6,9	0,2	3,2	0,1
Krain	1,0	0,03	—	—
Schlesien	0,02	—	0,005	—
Niederösterreich	—	—	0,6	0,03
	3039,2 kt		2546,9 kt	

Manganerzförderung

	1913 kt	1913 %	1915 kt	1915 %
Bukowina	15,71	95,0	11,40	95,6
Krain	0,83	5,0	0,08	0,7
Böhmen	—	—	0,44	3,7
	16,54 kt		11,92 kt	

Roheisenerzeugung

	1913 kt	1913 %	1915 kt	1915 %
Steiermark	601,0	34,2	538,7	37,7
Mähren	521,0	29,6	392,8	27,5
Böhmen	351,0	20,0	298,9	20,8
Schlesien	169,1	9,6	167,8	11,8
Triest	110,1	6,3	28,9	2,0
Salzburg	5,6	0,3	2,2	0,2
	1757,8 kt		1429,3 kt	

Da die Eisenerzförderung für die Roheisenerzeugung nicht ausreichte, mußte Österreich jährlich 500—800 kt aus den anderen Teilen der Doppelmonarchie oder aus dem Auslande beschaffen. Davon lieferten:

Ungarn	300 bis 600 kt	nach	Mähren und Schlesien
Schweden	100 „ 200 „	„	Böhmen, Mähren und Schlesien
Rußland	40 „ 60 „	„	Mähren und Schlesien
Spanien	20 „ 40 „	„	Triest und Mähren
Bosnien	10 „ 25 „	„	Triest, Mähren und Schlesien
Algier	10 „ 40 „	„	Triest

Die Produktion von 1915 verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Sprachgebiete:

Eisenerzproduktion

Deutsches Sprachgebiet:	1861,0 kt	oder 73,1 %	(73 Gruben, worunter 8 in Betrieb mit 4119 Arbeitern)
Tschecho-slowakisches Sprachgebiet:	685,9 kt	oder 26,0 %	(44 Gruben, worunter 9 in Betrieb mit 1303 Arbeitern)

Roheisenproduktion

Deutsches Sprachgebiet:	540,9 kt	oder 37,8 %	(11 Hütten, worunter 5 in Betrieb mit 1466 Arbeitern)
Tschecho-slowakisches Sprachgebiet:	691,7 kt	oder 48,4 %	(7 Hütten, worunter 5 in Betrieb mit 2702 Arbeitern)
Polnisches „ :	167,8 kt	oder 11,8 %	(1 Hütte in Betrieb mit 341 Arbeitern)
Italienisches „ :	28,9 kt	oder 2,0 %	(1 Hütte in Betrieb mit 86 Arbeitern).

Das Hüttenwerk im polnischen Sprachgebiet ist das von Trzynietz, südlich von Teschen, von dem es lange Zeit zweifelhaft war, ob es nach der endgültigen Grenzfestlegung in das Staatsgebiet von Polen oder Tschecho-Slowakien fallen würde. Von den Manganerz produzierenden Gebieten bleibt keines bei Deutsch-Österreich. Die Bukowina ist Rumänien, der manganerzführende Teil von Krain ist Jugoslawien, und Böhmen der Tschecho-Slowakei zugeteilt worden. Welchen Anteil die österreichischen Länder deutscher Zunge an der Produktion hatten, und wie dies sich auf die Länder verteilte, zeigt die umstehende Tabelle.

Für 1920 betrug die deutsch-österreichische Eisenerzförderung 435, die Roheisenerzeugung 100 kt.

Der größere Teil der Eisenerzvorräte Österreichs ruht in den Alpenländern (vgl. Teil I, Kap. VII), und zwar in Steiermark. Nach der 1909 vorgenommenen Schätzung der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft betrugen deren aus neueren und früheren Aufschlüssen berechneten steirischen Erzvorräte 212060 kt, die geschätzten 15770 kt (S. 113). Davon sind etwa 10000 kt, welche seit der Zeit der Schätzung gefördert wurden, in Abzug zu bringen. Der Gehalt der Erze kann mit durchschnittlich 38 % angenommen werden. Bei der eine große Menge von Betriebspunkten zulassenden Lage des Hauptvorkommens ist die erstgenannte Menge ohne weiteres als verfügbar zu betrachten. In Kärnten betragen die entsprechenden Mengen 7158 kt bzw. 7317 kt. Von der erstgenannten Ziffer müssen 420 kt als Fördermenge seit 1909 abgezogen werden. Der Eisengehalt beträgt

	Nieder-Österreich	Salzburg	Steiermark	Kärnten	Krain	Tirol	Deutsch-österreichische Länder	Gesamt-Österreich	Anteil d. deutsch-österreichischen Länder an der Produktion Österreichs
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	%
Eisenerzförderung									
1892	0,1	7,9	522	93	7,2	5,1	635	993	68,0
1900	1,2	13,4	1151	44	2,6	5,1	1218	1895	64,3
1905	—	5,5	1071	17	0,04	0,8	1095	1914	57,2
1908	0,4	8,4	1743	17	0,04	1,2	1770	2632	67,2
1910	—	9,6	1701	48	0,04	—	1759	2627	66,9
1911	—	11,0	1760	58	—	—	1829	2766	66,1
1912	—	12,0	1791	78	—	—	1881	2927	64,3
1913	—	16,4	1950	64	1,0	—	2032	3039	66,8
1914	—	7,9	1531	66	—	—	1605	2281	70,4
1915	0,6	2,3	1760	98	—	—	1861	2547	73,1
1919	—	0,5	228	22	—	—	250	—	—
Roheisenerzeugung									
1892	34	2,4	138	44	4,2	0,9	223	630	35,4
1900	44	3,3	276	21	1,5	3,3	349	1000	34,9
1905	—	0,05	351	8	—	0,5	360	1120	32,1
1908	—	5,1	517	7	—	1,2	530	1467	36,1
1910	—	4,7	542	—	—	—	547	1505	36,4
1911	—	4,2	561	—	—	—	565	1596	35,4
1912	—	4,2	596	—	—	—	601	1760	34,1
1913	—	5,6	601	—	—	—	607	1758	34,5
1914	—	3,2	475	—	—	—	478	1353	35,3
1915	—	2,2	539	—	—	—	541	1429	37,8
1919	—	—	62	—	—	—	62	—	—

durchschnittlich 46 %. Die in anderem Besitze befindlichen Eisenvorräte von Steiermark und Kärnten sind so unbedeutend, daß sie hier vernachlässigt werden können. Ebenso können die ganz geringen Vorräte von Niederösterreich und Krain unberücksichtigt bleiben. Für Salzburg und Tirol, worüber keine Angaben vorliegen, wird es wohl genügen, ungefähr 200 kt als verfügbar und ebensoviel als noch nicht verfügbar anzusetzen. Wir würden somit für die österreichischen Alpenländer folgende Vorratsmengen erhalten.

	a: verfügbar, b: noch nicht verfügbar				
Steiermark	a:	208 060 kt	mit	76 783 kt	Eisen
	b:	15 770 „	„	5 993 „	„
Kärnten	a:	6 738 „	„	3 099 „	„
	b:	7 317 „	„	3 366 „	„
Salzburg und Tirol	a:	200 „	„	80 „	„
	b:	200 „	„	80 „	„
	a:	208 998 kt	mit	79 962 kt	Eisen
	b:	23 287 „	„	9 439 „	„
Österreichische Alpenländer		232 285 kt	mit	89 401 kt	Eisen

Wie später gezeigt werden wird, belaufen sich die Eisenerzreserven der nach den Friedensbedingungen an die Tschecho-Slowakei fallenden Länder Böhmen, Mähren und Schlesien

auf a:	32 480 kt	mit	13 298 kt	Eisen
bzw. b:	202 500 „	„	82 133 „	„
Insgesamt:	234 980 kt	mit	95 431 kt	Eisen

An Polen fällt ein verschwindend kleiner Anteil der schlesischen Reserven im Teschener Bezirk. Etwas größer sind die galizischen Erzvorräte des Gebietes südlich von Olcusz und westlich von Krakau, der Beskiden und der Tatra und der über Galizien verstreuten Raseneisenerze. In ihrer Gesamtheit sind sie aber doch von verhältnismäßig so geringer Bedeutung, daß sie bei der Berechnung der polnischen Vorräte in den Rest des Gesamtvorrats ohne weitere Spezifizierung aufgenommen wurden. Auch die Erzvorkommen in dem an Jugoslawien fallenden Dalmatien, Krain und einem kleinen Teile von Steiermark sind zusammen mit den an Rumänien übergehenden Vorkommen der Bukowina nur klein. Für alle diese Länder und Landesteile genügt es, einen Vorrat von 200 kt verfügbarer und 500 kt noch nicht verfügbarer Erze in Anrechnung zu bringen. Die Gesamtvorräte des früheren Kaiserreiches würden demnach betragen:

Für den Anteil von:	Verfügbar:	Gesamt:
Deutsch-Österreich	208 998 kt = 86,47 %	232 285 kt = 49,62 %
Tschecho-Slowakei	32 480 „ = 13,44 „	234 980 „ = 50,22 „
Polen, Jugoslawien und Rumänien	200 „ = 0,09 „	700 „ = 0,16 „
	241 678 kt	467 965 kt

Österreich verbleibt somit der überragende Anteil seiner früheren Eisenerzvorräte, soweit sie zur Gewinnung bereit liegen, und die Hälfte von denen, welche für spätere Zeit in Frage kommen. Es verdankt dies zum größten Teil einer Lagerstätte, dem Erzberg in Steiermark, welcher mit seinem vorgerichteten Vorrat von wenigstens 195 Mill. t allein 93 % der jetzt verfügbaren Vorräte Deutsch-Österreichs birgt: Lieferte er doch schon vor dem Kriege über 40 % der Förderung der gesamten österreichisch-ungarischen Monarchie. Der Bergbau Steiermarks war stets von solcher Ergiebigkeit, daß er über das zur Versorgung der eigenen Hochöfen Benötigte hinaus Erze nach außerhalb abgeben konnte. Mit Ausnahme einer im Laufe der Zeit geringer werdenden Versandmenge nach Oberschlesien verblieb aber alles Erz in Österreich. Hier folgt für einige Jahre die Verteilung des Erzversandes in Kilotonnen:

	1900	1908	1912	1913	1914
Nach: Nieder-Österreich . . .	112,3	—	—	—	0,01
Mähren	80,5	98,0	55,9	41,1	28,7
Böhmen	14,8	11,5	31,9	17,5	10,0
Kroatien.	—	—	—	—	0,02
Österr. Schlesien	53,2	—	25,5	24,1	15,9
Preuß. Schlesien	113.5	119,1	34,5	33,4	20,2
	374,3	228,6	147,8	116,1	74,8

Ein großer Teil der Erze wurde in geröstetem Zustande versandt. In der obigen Tabelle sind alle Mengen auf ungeröstetes Erz umgerechnet. Alle diese Erze sind solche mit über 25 % Eisengehalt. Erz mit niedrigerem Gehalt, die sogenannten Ankerite, wurden als nicht abbauwürdig angesehen. Mit Rücksicht darauf ist es interessant, daß der steirische Bergbau nun auch Ankerite exportiert. Er hat im Jahre 1920 mit der Tschecho-Slowakei ein Abkommen getroffen, jährlich 100 kt Ankerite und 70 kt hochwertigerer Erze im Austausch gegen Koks zu liefern. Ein Vergleich der obigen Versandzahlen mit den Produktionszahlen der Tabelle auf S. 292 zeigt, daß Steiermark mehr und mehr bestrebt war, das geförderte Erz im Lande zu verbrauchen. Die in Steiermark selbst verhütteten Anteile der Fördermenge betrugen:

1892: 44,1 %,
1895: 67,5 %,
1900: 74,0 %,
1908: 85,0 %,
1912: 91,7 %,
1913: 94,1 %,
1914: 94,6 %.

Hieraus den Schluß zu ziehen, daß Steiermark somit über eine in sich selbst gefestigte Eisenindustrie verfügt, wäre jedoch falsch; denn das Land verhüttete nur einen kleinen Teil seiner Erze mit einheimischer Holzkohle und mußte allen Koks aus einem Gebiet beziehen, das jetzt für Österreich Ausland geworden ist.

In den Alpenländern ging mit der Holzkohlenverteuerung und der Einführung der Koksroheisenerzeugung der Eisenerzbergbau überall dort zurück, wo nur kleine auf vereinzelte Vorkommen verteilte Erzvorräte vorhanden waren, die für andere als lokale Verwertung nicht in Frage kommen konnten, so in Niederösterreich, Salzburg, Tirol und Krain. Nur in Kärnten hat sich vermöge der großen Lagerstätten des Hüttenberger Erzberges der Bergbau noch erhalten. Dieser und der viel größere Eisenerzer Erzberg in Steiermark sind im Besitz der Öster-

reichisch-Alpinen Montangesellschaft, welche somit das einzige eisenerzproduzierende Unternehmen von Bedeutung im heutigen Österreich ist. Steiermark war fast stets der größte Roheisenproduzent unter den österreichischen Ländern und wurde nur Mitte der 90er Jahre von Böhmen um ein Geringes überholt. Von diesem sowie von Mähren und Schlesien wird später bei Betrachtung der tschecho-slowakischen Industrie noch zu reden sein. Nächst Steiermark erzeugte Kärnten unter den Ländern mit deutscher Sprache das meiste Roheisen. In den 60er Jahren war sein Anteil etwa 21 %, 1900 betrug er nur noch 2 %, und nach 1908, nachdem er auf weniger als $^1/_2$ % gefallen war, wurde der Hochofenbetrieb ganz eingestellt. Ein Versuch, Kärntner Holzkohlenöfen 1920 wieder in Betrieb zu setzen, erwies sich als unrentabel. Niederösterreich hat bis zum Anfang des Jahrhunderts, meist aus steirischen Erzen, Roheisen erzeugt, bis zu etwa 6 % der österreichischen Produktion. Tirol und Krain haben in nur ganz geringem Maße sich beteiligt, jedes selten über 1 %. In Krain hielt der Betrieb bis 1903, in Tirol bis 1909 an. Im Tirol wurde die Wiederinbetriebsetzung der Hochöfen von Pillersee und Jenbach in Erwägung gezogen, aber nicht ausgeführt. Die Eisenhüttenindustrie von Triest nahm unter den im Reichsrat vertretenen Ländern immer durch die Lage des Hüttenwerks Servola an der See eine besondere Stellung ein. Ihm war der Bezug ausländischer Erze, besonders von Nordafrika und Spanien, erleichtert. Daneben verhüttete es auch bosnische und griechische Eisenerze. Manganerze bezog es aus Krain, Koks aus Böhmen und Südungarn. Die Triester Produktion stieg bis zum Kriege fortwährend und betrug über 6 % der österreichischen.

Von den Ländern mit deutscher Sprache waren von 1910 an noch Steiermark und Salzburg, und zwar in folgendem Verhältnis, an der Roheisenerzeugung beteiligt:

	1911	1912	1913	1914	1915
Salzburg	0,26 %	0,23 %	0,32 %	0,23 %	0,16 %
Steiermark	35,1 %	33,9 %	34,2 %	35,1 %	37,7 %

In Salzburg wurde auch in früheren Jahren nicht viel mehr produziert als zuletzt. Während der letzten Jahre war nur die Konkordia-Hütte bei Werfen des Eisenwerkes Sulzau-Werfen mit einem Hochofen tätig. Das erzeugte Roheisen wurde zu Gußwaren verwandt. In Steiermark ist die Fürstlich-Schwarzenberger

Hütte bei Turrach wohl eine der ältesten. Dort wurde auch das erste österreichische Bessemereisen erblasen. Bergbau- und Hüttenbetrieb ruhen dort schon lange. Die Möglichkeit ihrer Wiedereröffnung ist jedoch nicht ausgeschlossen. Jetzt arbeiten in Steiermark nur die Werke der Alpinen Montangesellschaft, welche Erze ihrer bereits genannten Betriebe in Steiermark und Kärnten verhütten. Hochofenwerke der Gesellschaft befinden sich in Vorderberg, Donawitz, Eisenerz und Hieflau. Der erstgenannte Ort hat jedoch nur einen ganz veralteten Hochofen aufzuweisen, der häufig außer Betrieb ist. Zwei Hochöfen sind vollständig auf Holzkohle angewiesen. Von den 9 Hochöfen waren 1912 6, 1913 7, 1914 6 und 1915 7 im Betrieb. In Donawitz befinden sich auch einige größere Stahlwerke; ferner sind zu nennen die Werke der Gebrüder Böhler & Co. in Kapfenberg, die Phönix-Werke von J. E. Bleckmann in Mürzzuschlag und die Südbahnwalzwerke in Graz, die alle von steirischem Roheisen, mehr aber noch — teils direkt, teils indirekt — von tschecho-slowakischem Koks abhängig sind. Die Zufuhr des letzteren wurde 1919/1920 sehr erschwert, so daß im Herbst 1919 für eine Zeitlang fast sämtliche Hochöfen stillstanden. Vom Frühjahr 1920 ab besserte sich die Lage wesentlich, aber man mußte große Mengen des fehlenden Koks durch Holzkohle ersetzen, wodurch sich nicht geringe technische Schwierigkeiten ergaben. Trotz der sehr starken Verwendung von Holzkohle erreichte im Jahre 1920 die Roheisenerzeugung nur ein Fünftel der früheren Höhe, und die Stahlwerke arbeiteten nur mit einem Viertel ihres normalen Leistungsvermögens. Woran die gesamte österreichische Industrie, nicht nur die Eisenindustrie, hauptsächlich leidet, ist der Mangel an Steinkohle. Von der gesamten Fördermenge des Jahres 1915 (16300 kt) kommt nach der Teilung auf die Tschecho-Slowakei ein Anteil von 85,9, auf Polen von 10,1 und auf Jugoslawien von 0,6 %, so daß für Österreich nur noch 3,3 % der früheren Förderleistung an Steinkohle übrigbleibt. Dazu kommt, daß die verbleibenden Flöze alle aus junger Kohle bestehen, aus der kein Koks hergestellt werden kann.

Seitdem der Hauptanteil der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft von deutschen Kapitalisten übernommen worden ist, sind nicht nur die großen steirisch-kärnter Erzvorräte für Deutschland von besonderer Bedeutung geworden; es wird sich nun auch die dortige Eisenhüttenindustrie von der Kokslieferung durch die Tschecho-Slowakei freier machen können.

Literatur. V. Uhlig, Die Erzvorräte Österreichs. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — H. Tertsch, Kartographische Übersicht der Erzbergbaue Österreich-Ungarns. Kriegswirtschaftl. Schriften. Wien 1918. — L. Waagen, Bergbau und Bergwirtschaft. Wirtschaftsgeogr. Karten und Abhandlungen zur Wirtschaftskunde der Länder der ehemaligen österr.-ung. Monarchie. Heft 10. Wien 1919. — L. Waagen, Die Bergwirtschaft Deutschösterreichs. Montan-Zeitung für Österreich, Ungarn und die Balkanländer. 1920. — Österr. Statistik, herausg. v. d. k. k. Statistischen Zentralkommission. — Österr. statist. Handbuch f. d. i. Reichsrat vertr. Königr. u. Länder. — Statistisches Jahrb. d. k. k. Ackerbau-Ministerium (bis 1906). — Statistik des Bergbaues in Österreich, herausg. v. k. k. Ministerium f. öffentl. Arbeiten (von 1907 ab).

6. Ungarn.

Ungarischer Eisenerzbergbau und ungarische Eisenerzeugung standen schon im 14. Jahrhundert in Blüte. Die moderne Entwicklung der Eisenindustrie begann jedoch erst nach der Vereinigung mit Österreich zur österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1867, nachdem die Regierung die Förderung der Industrie durch Straßen- und Eisenbahnverbindungen in die Wege geleitet hatte. Es folgte in den 70er Jahren eine rasche Aufwärtsentwicklung, der dann Ende der 90er Jahre eine Periode ziemlicher Stetigkeit folgte. Wenn auch Eisenerz- und Roheisenproduktion in diesem Jahrhundert noch ein weiteres langsames Aufsteigen zeigen, so sank doch von 1900—1913 der Produktionsanteil Ungarns innerhalb der Doppelmonarchie von 45 auf 39 % für Eisenerze und von 31 auf 26 % für Roheisen. Diese Entwicklung wurde in der Tabelle auf S. 288 schon in großen Zügen veranschaulicht. Zur genaueren Orientierung möge die nachfolgende ungarische Produktionsstatistik dienen:

	Eisenerz förderung kt	Manganerz- förderung kt	Roheisen- erzeugung kt		Eisenerz- förderung kt	Manganerz- förderung kt	Roheisen- erzeugung kt
1892	920	·	310	1907	1666	8,1	440
1895	955	3,5	349	1908	1936	10,6	523
1897	1421	ca. 5	420	1909	1965	11,9	530
1899	1568	5,6	477	1910	1906	13,3	502
1900	1643	5,7	456	1911	1950	14,7	518
1901	1577	4,6	431	1912	1991	10,8	553
1902	1562	7,2	435	1913	2059	19,0	623
1903	1440	12,5	416	1914	1722	11,4	494
1904	1524	11,5	388	1915	1238	11,7	388
1905	1661	5,7	421	1916	·	·	449
1906	1698	7,2	420	1917	1581	90,2	·

Wenn die Eisenhüttenindustrie Ungarns keinen den Eisenerzbeständen des Landes entsprechenden Fortschritt erlebt hat, so ist dies der Schwierigkeit der Koksbeschaffung zuzuschreiben. Solange die Produktion noch gering war, kam man mit der durch die großen karpathischen Wälder gesicherten Holzkohlenerzeugung gut aus. Für den Übergang zum Koksbetrieb fanden aber nur die Eisenhütten des Südens in den dortigen Steinkohlenvorkommen, die einen relativ guten Koks liefern, einigermaßen genügende Deckung. Für Nordungarn kam das, was der Süden an Koks abgeben konnte, wegen der hohen Transportkosten zu teuer. Man verwandte daher dort nur etwa zur Hälfte der Bedarfshöhe inländischen Koks und mußte den Rest durch Bezug aus Mähren und Oberschlesien beschaffen. Im allgemeinen fand man es im Norden aber vorteilhafter, die Erze nach den Kokskohlenbezirken überzuführen, um so mehr, nachdem mährische und oberschlesische Hütten sich in Nordungarn Grubenbesitz gesichert hatten.

Die hauptsächlichsten Eisenerzbezirke waren die Komitate Szepes (Zips) und Gömör in Nord- und das Komitat Hunyad in Südungarn. Das letztere verarbeitete seine Erze zum allergrößten Teile selbst, die ersteren dagegen zogen den Gewinn ihrer Bergbaubetriebe meistens aus dem Export.

Die gesamte ungarische Erzausfuhr betrug:

1892:	316 kt,	1913:	552 kt,
1900:	526 kt,	1914:	351 kt,
1907:	623 kt,	1915:	307 kt.

Zwischen 1900 und 1913 betrug die Exportmenge 30—38 % der Fördermenge ganz Ungarns. 70—85 % der Exportmenge gingen nach Österreich. Während der Kriegsjahre betrug dieser Anteil nur 21—27 % der Förderung, und der größte Teil davon ging nach Oberschlesien. Die ausgeführten Erze stammten fast nur aus den Bezirken von Szepes-Gömör und von Rudobánya in Nordungarn.

Die in der Tabelle angegebenen Fördermengen für Manganerze sind insofern nicht ganz zuverlässig, als diese Erze an der Grenze zwischen Manganerzen und Eisenmanganerzen stehen. Die Zahlen schließen beträchtliche Mengen von Erzen mit einem geringeren Mangangehalt als 30 % ein. Besonders in der zweiten Hälfte des Krieges, als Anstrengungen gemacht wurden, bereits

aufgegebene Vorkommen wieder in Betrieb zu nehmen, wurden bei dem herrschenden Manganmangel auch viele ärmere Manganerze gefördert und als vollwertig in die Statistik aufgenommen. Die Fördermengen reichten gewöhnlich für den geringen Bedarf nicht einmal aus, und es mußten z. B. 1913 nahezu 8000 t Ferromangan eingeführt werden. Die Hauptvorkommen liegen in denselben Bezirken, welche als die hauptsächlichsten Bergbaubezirke für Eisenerze oben bezeichnet wurden.

Die Roheisenerzeugung in Ungarn war örtlich eng mit der Eisenerzgewinnung verknüpft. Ihre Entwicklung und Bedeutung ergibt sich daher aus dem bereits über die Bergbaubezirke Gesagten.

Ungarn hat nach dem Kriege große Gebietsabtrennungen über sich ergehen lassen müssen und hat infolgedessen tiefgreifende Umgestaltungen seines Wirtschaftslebens erfahren. Von 324800 Quadratkilometern Fläche der früheren Länder der Stephanskrone sind dem jetzigen ungarischen Staate nur 87000 qkm oder 27 % verblieben. In den größten Teil haben sich hauptsächlich Rumänien, die Tschecho-Slowakei und Jugoslawien geteilt. Von den grundlegenden Rohmaterialien für eine Eisenhüttenindustrie, Kokskohle und Eisenerz, hat es, was die erstgenannte betrifft, fast nichts behalten. Das meiste, was es davon hatte, ist Rumänien zugefallen; und von seinen Eisenerzvorräten ist ihm so wenig geblieben, daß dies im Vergleich mit den früheren Beständen ganz unbedeutend erscheint.

Die Beschreibung der Eisenerzvorräte des alten Ungarn findet sich im ersten Teile, hauptsächlich im Kapitel VIII, wo alle Abschnitte, mit Ausnahme des zweiten, davon handeln. Außerdem enthält das Kapitel IX in Teilen der Abschnitte 2 und 3 einiges über die Vorkommen in Kroatien und Slawonien.

Die Neuverteilung der früheren ungarischen Eisenerzvorkommen soll hier annähernd wiederzugeben versucht werden:

Ungarn verbleibt nur die Berghauptmannschaft Budapest, welche das Eisenerzgebiet in den südlichsten Ausläufern des oberungarischen Erzgebirges einschließt, d. h. also hauptsächlich der Bergbaubezirk von Rudobanya im Komitat Borsod.

Der Tschecho-Slowakei fallen die Berghauptmannschaften Igló und Nagybánya zu, also der nordungarische Bezirk und der größte Teil des mittelungarischen Bezirkes. Darin eingeschlossen sind die sehr produktiven Bergbaugebiete der Tatra, des unga-

rischen Erzgebirges, mit Ausnahme des Borsoder Anteils, und der nordöstlichen Karpathen.

Rumänien erhält die bisherigen Berghauptmannschaften Besztercze, Zalatna und Oravicza, d. h. also das Szeklerland, den siebenbürgischen und südungarischen Bezirk mit den Hauptbergbaubezirken von Gaylár und Vaskö-Dognacska.

Jugoslawien erhält die der Berghauptmannschaft Zagreb (Agram) unterstellten Bezirke von Kroatien und Slawonien. Es fällt ihm außerdem ein Teil Südungarns, die sogenannte Woiwodina, zu, welche in das westliche Banat übergreift. In diesem Teile gibt es jedoch keine nennenswerten Eisenerzvorkommen.

Die Eisenerzvorräte Alt-Ungarns verteilen sich in folgender Weise auf die obigen vier Gebietsteile:

	Verfügbare Vorräte	Gesamt-Vorräte
Neu-Ungarn	4 900 kt = 14,8 %	16 050 kt = 14,5 %
Tschecho-Slowakei	21 248 kt = 64,2 %	58 488 kt = 52,6 %
Rumänien	6 120 kt = 18,5 %	28 904 kt = 26,0 %
Jugoslawien	841 kt = 2,5 %	7 659 kt = 6,9 %
Alt-Ungarn:	33 109 kt	111 101 kt

Die näheren Erläuterungen zur Zusammensetzung der einzelnen Erzreserven in dieser Aufstellung werden teils weiter unten in diesem Abschnitte, teils bei der Besprechung der Erzvorräte der betreffenden Länder gegeben werden.

Von den Manganerz- und Manganeisenerzlagerstätten verbleibt Ungarn nichts. Die produktivsten Vorkommen im Komitat Szepes fallen an die Tschecho-Slowakei. Dabei wird übrigens das nördlichste Vorkommen, bei Poprad, dieser von Polen streitig gemacht. Rumänien erhält in seinem Gebietsanteil zwar zahlreichere Vorkommen als die Tschecho-Slowakei, aber weniger leistungsfähige. Außerdem bestehen sie zum größten Teil nicht aus echten Manganerzen mit über 30 % Mn. Auch der jugoslawische Gebietsanteil enthält vereinzelte, unbedeutende Vorkommen.

Zunächst soll nun gezeigt werden, wie die Länder an der Produktion teilnehmen würden, wenn diese in der im Jahre 1913 erreichten Höhe anhielte. Nach Berghauptmannschaften geordnet wurde produziert:

Berghauptmannschaft:	Eisenerz kt	Manganerz kt	Roheisen kt
1. Budapest	395,0	—	190,4
2. Igló	1 187,6	13,5	186,9
3. Nagybánya	2,3	0,1	1,1
4. Besztercze	0,3	—	—
5. Oravicza	139,8	3,6	116,9
6. Zalatna	325,2	1,8	123,7
7. Zagreb	8,9	—	3,8
	2059,1	19,0	622,8

Nach der Gebietsteilung käme auf den Anteil von:

	Eisenerz kt	Manganerz kt	Roheisen kt
Ungarn: 1.	395,0 = 19,2 %	0,0 = 0,0 %	190,4 = 30,6 %
Tschecho-Slowakei: 2. u. 3	1 189,9 = 57,8 %	13,6 = 71,6 %	188,0 = 30,2 %
Rumänien: 4., 5. u. 6.	465,3 = 22,6 %	5,4 = 28,4 %	240,6 = 38,6 %
Jugoslawien; 7.	8,9 = 0,4 %	0,0 = 0,0 %	3,8 = 0,6 %

Der Löwenanteil der Erzförderung fällt somit an die Tschechen und Slowaken, der der Roheisenerzeugung an die Rumänen. Was Ungarn verbleibt, ist bitter wenig: Nicht einmal 20 % der früheren Eisenerzförderung, denen über 30 % der Roheisenerzeugung gegenüberstehen. Die Hüttenindustrie, welche diesen Roheisenanteil produziert, hat nun nur ungenügende Erzversorgung und keine Kohlenversorgung im Lande.

Tatsächlich wird die ganze Eisenmontanindustrie Ungarns gegenwärtig durch eine einzige Gesellschaft repräsentiert, die Borsoder Bergbaugesellschaft, welche bei Rudobánya im Komitat Borsod Brauneisenerze, daneben auch einige Roteisenerze und Eisenglimmer abbaut. Ihre Vorräte betragen 14900 kt Erz von 39 %, wovon 4900 kt vorgerichtet sind. Auch der ungarische Staat hat Grubenbesitz in diesem Bezirk, hatte aber bislang keine Aufschlußarbeiten unternommen, da er weiter nördlich, in den Komitaten Szepes und Gömör lohnendere Betriebe im großen Umfange im Gang hatte. Die ärarischen Grubenfelder im Borsoder Bezirk haben ungefähr 1 100 kt Erzinhalt. Der Gehalt beträgt etwa 30 %. Außerdem gibt es in den angrenzenden Komitaten Nográd und Zólyom noch einige kleinere, auch nicht in Betrieb stehende, Gerechtsame mit insgesamt 50 kt ärmerer Erze (etwa 25 % Fe). Die Eisenerzvorräte des Borsoder Bezirkes, und somit des jetzigen Ungarns, betragen danach:

Verfügbar:	4 900 kt	mit 1911 kt Eisen
Noch nicht verfügbar:	11 150 kt	„ 4242 kt „
Gesamt:	16 050 kt	mit 6153 kt Eisen

Da die Borsoder Gesellschaft mit den Witkowitzer Eisenwerken liiert ist, so gingen gewöhnlich ein bis zwei Drittel ihrer Förderung nach Witkowitz, ins Gebiet der heutigen Tschecho-Slowakei.

Nachstehend folgen einige frühere Produktionsziffern dieses Bezirkes zum Vergleich mit der gesamten ungarischen Produktion:

	Ungarn kt	Borsoder Bezirk kt
	Eisenerzförderung	
1892	920,3	172,8 = 18,8 %
1900	1 633,8	315,6 = 19,3 %
1907	1 666,1	305,8 = 18,4 %
1912	1 991,2	410.0 = 20,6 %
1913	2 059,1	395,0 = 19,2 %
1915	1 238,0	209,6 = 16,9 %
	Roheisenerzeugung	
1912	552,8	132,0 = 23.9 %
1913	622,8	190,4 = 30,6 %

Diese Zahlen geben die zukünftige Gestaltung der ungarischen Eisenhüttenindustrie wieder. Die Bergbaubetriebe von Rudobánya hatten im Jahre 1912 ihre Höchstleistung mit 410 kt. Die Fördermenge wird sich ohne große Mühe auf 500 kt steigern lassen. Dann aber stellen die 4900 kt verfügbarer Reserven nur den Betrag von höchstens 10 Jahresproduktionen dar, wenn in den 12 Jahren seit der Schätzung nicht wesentlich mehr vorgerichtet als abgebaut worden ist. Die Gesamtreserven würden eine dreimal längere Lebensdauer sichern, wenn sie nicht auch arme Erze in sich einschlössen. Zweifellos wird der ungarische Fiskus jetzt, seitdem ihm die ertragreichen anderen Bezirke genommen sind, seine ganze Energie auf dieses Gebiet konzentrieren und durch seine Arbeiten eine Vermehrung der Vorräte herbeiführen. Der Bergbau mag dann wohl imstande sein, den Erzbedarf für das Hochofenwerk bei Sajówarkany, das nun aus vier Hochöfen besteht, aber dringend der Erweiterung bedarf, zu decken, wenn es von der benachbarten Tschecho-Slowakei genügend mit Koks versorgt wird. Ohne geschickte und bindende Abmachungen über Roheisenbezug vom Auslande

wird es aber nicht möglich sein, die umfangreiche Stahl-, Fertigwaren- und Maschinenindustrie des Landes, die sich auf der früheren Roheisenproduktion aufgebaut hatte, am Leben zu erhalten. Diese Industrie hat sich in und um Budapest konzentriert (Ganz & Co., Schlick, Nicholson, Vulkan, Danubius und die Werke der ungarischen Staatsbahnen) und verbleibt somit dem heutigen Ungarn. Sie kann aber nicht mehr genügend mit heimischem Roheisen versorgt werden, seitdem man dem Lande fast 70 % seiner Roheisenindustrie genommen hat.

Literatur. K. von Papp, Die im ungarischen Staatsgebiete vorhandenen Eisenerzvorräte. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr., Stockholm 1910. — Ungarns Eisenerzreserven. Montanistische Rundschau. 1918. — L. Waagen, Bergbau und Bergwirtschaft. Wirtschaftsgeographische Karten und Abhandlungen zur Wirtschaftskunde der Länder der ehemaligen österr.-ungar. Monarchie. Heft 10. Wien 1919. — Ungarisches Statistisches Jahrbuch. Budapest.

7. Tschecho-Slowakei.

Entsprechend der Entstehung dieses neuen Staatengebildes setzen sich die Erzvorräte der Tschecho-Slowakei aus den Mengen der im früheren österreichischen und aus denen der im früheren ungarischen Gebiete gelegenen Eisen- und Manganerzlagerstätten zusammen. Die betreffenden österreichischen Gebiete sind Böhmen, Mähren und Schlesien, die ungarischen sind Teile von Nord- und Mittelungarn im ungarischen Erzgebirge, der Tatra und den Nordostkarpathen.

Die böhmisch-mährisch-schlesischen Lagerstätten wurden im Kapitel VI des ersten Teiles beschrieben. Von den im ersten Abschnitt jenes Kapitels erwähnten Eisenerzen der böhmischen Randgebirge sind für künftige Gewinnung noch in Frage kommende größere Aufschlüsse nicht zu erwarten. Die Haupterzreserve der Tschecho-Slowakei wird durch die in der Prag-Pilsener Silurmulde (Kap. VI, Abschn. 2) lagernden Chamosite und ähnliche Erze gebildet. Uhlig nahm nach Angaben der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft für diese einen aufgeschlossenen Vorrat von 35 150 kt und einen wahrscheinlich vorhandenen von 291 500 kt an. Die Aufstellung wurde für die „Iron Ore Resources" des 1910 in Stockholm tagenden Geologenkongresses gemacht. Seitdem wurden 7400 kt Erz abgebaut. Andererseits wurden zweifellos die Vorräte durch Aufschlüsse vermehrt. Je mehr aber die bergmännischen Arbeiten vorwärtsschritten, desto

häufiger wurde die Ansicht ausgesprochen, daß die Vorräte ihrer Erschöpfung entgegengehen. In manchen der in neuerer Zeit in Zeitschriften veröffentlichten Äußerungen dieser Art ist allerdings ein gewisser tendenziöser Zug nicht zu verkennen. Die einen Durchschnittsgehalt von 40,5 % führenden Erze sollen insgesamt mit 200 Mill. t angenommen werden, wovon 30 Mill. t als vorgegerichtet und verfügbar angesehen werden mögen.

Von den mährischen Erzlagerstätten behandelte der dritte Abschnitt des soeben erwähnten Kapitels die präkambrischen Erze der moravischen Zone. Die Hälfte der auf nur 600 kt geschätzten Gesamtmenge wurde als aufgeschlossen angegeben. Der vierte Abschnitt handelte von den ostsudetischen, mährisch-schlesischen Eisenerzlagerstätten. Auch hier sind präkambrische Erze, Magnetite, im Reichensteiner und Bielen-Gebirge und im Hohen Gesenke vertreten, allerdings nur in der sehr kleinen Menge von 120 kt mit 40 % Fe, wovon 30 kt durch alte Bergbaue aufgeschlossen sind und leicht wieder verfügbar gemacht werden können. Die devonischen Brauneisenerze (40 % Fe) westlich der March, vom Typus des Vorkommens von Quittein, treten in einem verfügbaren Vorrat von 100 kt und einem noch nicht verfügbaren von 150 kt auf. Nordöstlich der March sind es zwei Lagerzüge, die zusammen eine Reserve von wenigstens $3^1/_2$ Mill. t guter Erze darstellen. Es ist dies altes, in neuerer Zeit stark vernachlässigtes Bergbaugebiet, dessen Wiederbelebung wahrscheinlich die Feststellung noch weit größerer Vorräte zur Folge haben könnte. Der Zug zwischen Mährisch-Aussee und Klein-Mohrau führt Magnetite und magnetithaltige mulmige Roteisensteine von etwa 55 bzw. 45 % Gehalt. Der Vorrat wird auf 1780 kt geschätzt, wovon 820 kt nach Aufschlüssen berechnet sind. Der andere Zug zwischen Sternberg und Jägerndorf, in dem bis in die jüngste Zeit Bergbau auf Magnetit, Thuringit und Brauneisenerz betrieben wurde, hat eine verfügbare Reserve von 1130 kt Erz mit einem Durchschnittsgehalt von ungefähr 48 % und außerdem noch eine kleinere wahrscheinliche Reserve von 700 kt.

Daraus ergibt sich nun folgende Zusammenfassung der böhmischen und mährisch-schlesischen Eisenvorräte:

(a: Verfügbar). (b: Noch nicht verfügbar.)

Böhmen:					
Prag-Pilsener Mulde	a:	30000 kt	mit	12150 kt	Eisen
	b:	200000 kt	„	81000 kt	„
		230000 kt	„	93150 kt	„

	(a: Verfügbar) (b: Noch nicht verfügbar)			
Mähren und Schlesien:				
Moravische Zone	a:	400 kt „	160 kt	„
	b:	600 kt „	240 kt	„
Ostsudeten:				
Kambrische Erze	a:	30 kt „	12 kt	„
	b:	90 kt „	36 kt	„
Devonische Erze	a:	2050 kt „	976 kt	„
	b:	1810 kt „	857 kt	„
	a:	2480 kt mit	1148 kt	Eisen
	b.	2500 kt „	1133 kt	„
		4980 kt	2281 kt	

Die Beschreibung der in Frage kommenden nord- und mittelungarischen Erzvorräte, welche an die Tschecho-Slowakei übergingen, findet sich im ersten Teil in Kap. VIII, Abschn. 3, mit Ausschluß der Lagerstätten im Borsoder Revier, das bei Ungarn verblieb; und im Abschnitt 4, mit Ausschluß der Lagerstätten in den Komitaten Szatmár, Szolnok-Doboka, Beszterce-Nasod und im südlichen Teil des Komitats Máramaros, welche Rumänien zufielen. Der größte Teil dieser Reserven gehört zu den Gangzügen im Erzgebirge Oberungarns, welche die Komitate Szepes (Zips) und Gömör durchziehen. Sie bestehen vorwiegend aus Spateisensteinen mit einem durchschnittlichen Gehalt von 38—40 %. Die größten Lagerstätten sind im nördlichsten Gangzuge, wo mehrere Bergbaugesellschaften über Vorräte verfügen, die für Gangvorkommen dieser Art recht ansehnlich sind. Nach von Papps Angaben seien hier die wichtigsten angeführt:

	Aufgeschlossen	Wahrscheinlich vorhanden
Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-A.-G.	1500 kt	3000 kt
Oberschlesische Eisenindustrie-A.-G.	1000 kt	1500 kt
Österreichische Berg- u. Hüttenwerks-G.	3100 kt	4500 kt
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhüttengewerkschaft .	1500 kt	2500 kt
Hernádtaler Eisenindustrie-G.	2000 kt	3000 kt

Einen großen Lagerstättenkomplex im Komitat Gömör stellen der Gugelberg bei Dobsina und das daran anschließende Gebiet dar, deren Vorratsmenge allein auf 4900 kt geschätzt wird, wovon 1450 kt gut aufgeschlossen sind. Den größten Anteil am Gugelberg-Besitz hat die Herzoglich Koburgische Grubenverwaltung, die außerdem im bereits genannten nördlichen Gangzuge auch über ziemliche Erzmengen verfügt. In den Gugelberg teilen sich ferner die Stadt Dobsina, Graf Andrassy und das ungarische Ärar. Die Gugelberg-Erze sind etwas geringhaltiger als der Durch-

schnitt des Bezirkes. — Der ungarische Staat hatte ausgedehnte Betriebe bei Czetnek, Rosznyo und am Vashegy. Der Vashegy-Rakós-Bezirk hat die mächtigsten Gänge des ungarischen Erzgebirges, stark in Brauneisenstein umgewandelte Spateisensteine mit stellenweise hohem Mangangehalt. Hier und bei Rosznyo hat die Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G., die Hauptproduzentin des Bezirks, ihre größten Betriebe. Die demnächst wichtigsten arbeiten im nördlichen Teile des Komitats von Abauj-Torna. Die größten Vorratsmengen in den Komitaten Gömör (mit Ausnahme des Gugelberges), Abauj-Torna, Zólyom und Liptó verteilen sich auf die folgenden Unternehmungen:

	Aufgeschlossen	Wahrscheinlich vorhanden
Rimamurány-Salgótarjáner-Ges. (zus. m. einem kl. Vorrat i. Szepes)	6 400 kt	10 350 kt
Ungarisches Ärar	1 290 kt	760 kt
Heinzelmannsches Eisenwerk	400 kt	1 200 kt
Graf Andrassy (außer Gugelberg)	940 kt	1 200 kt

Die aufgeschlossenen Vorräte können ohne weiteres als verfügbar, die wahrscheinlich vorhandenen als später verfügbar werdend angenommen werden, da v. Papps Schätzungen, auf welche sich die Annahmen stützen, durchaus nicht zu optimistisch und wohlbegründet sind. Die Gesamtvorräte im ungarischen Erzgebirge und der Tatra, soweit sie nicht Ungarn verbleiben, würden unter dieser Voraussetzung bei einem mittleren Eisengehalt von 39 % betragen:

Verfügbar:	21 243 kt	mit	8 285 kt	Eisen
Noch nicht verfügbar:	36 530 „	„	14 247 „	„
Gesamt:	57 773 kt	mit	22 532 kt	Eisen.

Die weit geringeren Vorräte im slowakischen Teile des Gebietes der nordöstlichen Karpathen bestehen meist aus Brauneisenerzen, deren Gehalt selten über 40 % geht und oft unter 35 % fällt. Der einzige größere Betrieb, der auch greifbare Reserven aufzuweisen hat, ist derjenige der Dolha-Rókamezöer Gesellschaft, welche über eine Gesamtmenge von 985 kt verfügt, wovon 25 kt vorgerichtet sind. Die Gesamtvorräte des Bezirks betragen:

Verfügbar:	5 kt	mit	2 kt	Eisen
Noch nicht verfügbar:	710 „	„	256 „	„
Gesamt:	715 kt	mit	258 kt	Eisen.

Die gesamten Eisenerzvorräte der Tschecho-Slowakei setzen sich folgendermaßen zusammen:

	(a: verfügbar) (b: noch nicht verfügbar)					
Böhmen	a:	30 000	kt mit	12 150	kt	Eisen
	b:	200 000	„ „	81 000	„	„
		230 000	„ „	93 150	„	„
Mähren und Schlesien	a:	2 480	„ „	1 148	„	„
	b:	2 500	„ „	1 133	„	„
		4 980	„ „	2 281	„	„
Ungarisches Erzgebirge	a:	21 243	„ „	8 285	„	„
	b:	36 530	„ „	14 247	„	„
		57 773	„ „	22 532	„	„
Nordost-Karpathen	a:	5	„ „	2	„	„
	b:	710	„ „	256	„	„
		715	„ „	258	„	„
Früher österreichisches Gebiet	a:	32 480	„ „	13 298	„	„
	b:	202 500	„ „	82 133	„	„
		234 980	„ „	95 431	„	„
Früher ungarisches Gebiet	a:	21 248	„ „	8 287	„	„
	b:	37 240	„ „	14 503	„	„
		58 488	„ „	22 790	„	„
Gesamtvorräte der Tschecho-Slowakei	a:	53 728	„ „	21 585	„	„
	b:	239 740	„ „	96 636	„	„
		293 468	kt mit	118 221	kt	Eisen.

Dem früher österreichischen Gebiet gehören daher 60,4 % der verfügbaren und 80,1 % der Gesamtvorräte, dem früher ungarischen Gebiet 39,6 % der verfügbaren und 19,9 % der Gesamtvorräte der Tschecho-Slowakei an.

Sie hat 13,4 % der verfügbaren und 50,2 % der Gesamtvorräte Alt-Österreichs und 64,2 % der verfügbaren und 52,6 % der Gesamtvorräte Alt-Ungarns erhalten. Ihre verfügbaren Vorräte sind viel kleiner, aber ihre Gesamtvorräte etwas größer als die von Neu-Österreich und Neu-Ungarn zusammen.

Die Manganerzvorräte lassen sich nicht zahlenmäßig angeben, dazu fehlt es an Unterlagen. Auch bestehen die Vorkommen im früheren Ungarn, wie bereits gezeigt wurde, aus allerart Übergängen zwischen Eisenmanganerzen und Manganerzen. Solche mit über 30 % Mangan sind an Menge überhaupt gering. Die wichtigsten befinden sich im Komitat Szepes bei Lándzsásöt-

falu und Kissoc, unweit Poprad. Das letztgenannte Vorkommen wird auch von Polen beansprucht. Dazu kommen noch die Manganspatgänge der Faketegrube von Csucsom im Gömörer Bezirk. Jedenfalls hat die Tschecho-Slowakei bei der Teilung Ungarns dessen beste Manganerzlagerstätten erhalten. Von Österreich übernahm sie ein ganz unbedeutendes Vorkommen bei Chwaletitz in Böhmen, nahe der oberen Elbe. Vor dem Kriege war es kaum beachtet und, nachdem es zuletzt 1903 ein paar Tonnen geliefert hatte, ruhte es bis 1915, als die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft wieder den Betrieb unter der Notlage des Manganmangels zu eröffnen suchte und etwas größere Mengen als früher förderte.

Die Eisenerzförderung der Tschecho-Slowakei läßt sich in folgender Weise durch die früheren Fördermengen der Länder, welche ihr Gebiet zusammensetzen, darstellen:

	Böhmen kt	Mähren kt	Schlesien kt	Summe der früher österr. Bezirke kt	Igló kt	Nagybánya kt	Summe der früher ungar. Bezirke kt	Gesamtförderung kt
1892	321	25,8	4,50	351	443	20,6	464	815
1900	668	8,6	0,07	677	863	8,0	871	1 548
1907	841	2,1	0,04	843	908	10,0	918	1 761
1912	1 023	6,3	0,02	1 029	1 114	4,8	1 119	2 148
1913	982	6,9	0,02	989	1 188	2,3	1 190	2 179
1914	672	2,2	0,02	674	1 030	ca. 2	1 032	1 706
1915	683	3,2	0,005	686	722	ca. 2	724	1 410
1917	ca. 800	.	.	.	.	.	ca. 1 200	.
1919	ca. 300	.	.	.	.	.	.	.

Die Tschecho-Slowakei wäre somit imstande, nach den Zahlen für 1913, mehr als 2 Mill. t Eisenerz jährlich zu fördern, ungefähr entsprechend der Gesamtförderung des früheren Ungarn im Jahre 1913 oder des früheren Österreich im Jahre 1906.

Der Anteil der jetzt tschecho-slowakischen Gebietsteile an der Eisenerzförderung Österreichs im Jahre 1913 betrug 32,5 %, an der Ungarns im gleichen Jahre 57,8 %.

Die Manganerzförderung Böhmens betrug nur 5 t im Jahre 1903; von 1903—1915 wurde nichts und im letztgenannten Jahre wurden 440 t oder 3,7 % der österreichischen Gesamtmenge gefördert. In den altungarischen Bezirken wurde gefördert:

	Igló	Nagybánya	Gesamt
	t	t	t
1900	5 750	160	5 910
1912	9 301	2	9 303
1913	13 563	60	13 623

Die letzte Gesamtförderziffer betrug 71,6 % der altungarischen Manganerzförderung.

Wie aus der Eisenerzförderliste zu ersehen, lieferte Böhmen einen so großen Teil der Eisenerze des altösterreichischen Gebietes, daß die mährisch-schlesische Förderung dagegen verschwindet. Möglich wurde diese Leistung aber erst zu der Zeit, als die Einführung des Thomasprozesses die Verwendung der phosphorhaltigen Chamosite in der Prag-Pilsener Mulde erlaubte. Innerhalb Böhmens sind es fast ausschließlich die Betriebe der beiden liierten Gesellschaften, der Prager Eisenindustrie- und der Böhmischen Montangesellschaft, auf deren Konto so ziemlich die ganze Förderung kommt. Von den im Jahre 1913 in Böhmen geförderten 981 853 t entfielen 981 588 t auf die Betriebe der genannten Gesellschaften in der Prager Mulde, von denen der von Nučitz der bedeutendste ist. In diesen Betrieben wurden durchschnittlich 13 % der Produktion der gesamten österreichisch-ungarischen Monarchie gefördert. Infolge der allgemeinen wirtschaftlichen Lage ist die Förderung der Gesellschaft in den letzten Jahren bedeutend zurückgegangen. Während im Geschäftsjahre 1915/16 nach dem Rückgange zu Anfang des Krieges die Förderung wieder auf 810 kt gestiegen war, betrug sie 1918/19 nur 290 kt.

Im Vergleich damit lieferte jedoch der altungarische Gebietsanteil noch mehr. Auch hier war es wieder ein Bezirk, der der Berghauptmannschaft Igló, auf welchen der weitaus größte Teil entfiel. Dieser Bezirk lieferte 16—17 % der österreichisch-ungarischen Gesamtproduktion. An der Erschließung und Ausbeutung seiner Eisenerzlagerstätten, die, wie bereits gesagt, hauptsächlich im ungarischen Erzgebirge und Teilen der Tatra liegen, waren bisher nicht nur der ungarische Fiskus und ungarische Privatgesellschaften, sondern auch mährisch-schlesische und oberschlesische Eisenhütten beteiligt. Zur Orientierung über den Umfang der Betriebe seien einige derselben mit ihren Förderungszahlen genannt.

Die Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G., welche mit der Hernádtaler Eisenindustrie-A.-G. vereinigt ist, förderte im

Jahre 1915 folgende Mengen aus den hier angegebenen Betriebsstellen:

Rosznyo	100,8 kt
Vashegy	57,1 „
Szalank	53,7 „
Alsósajó Olóhpatak u. Sébespatak	52,2 „
Luzia	50,0 „
Gömör-Rákos	39,0 „
	352,8 kt

Kleinere Produktionen hatte die jetzt mit den böhmischen Skoda-Werken vereinigte Czetnecker „Concordia"-Eisenwerksgesellschaft (etwa 10 kt jährlich) aus ihrem Betriebe am Hradek und die Heinzelmannsche Eisenwerksgesellschaft bei Hisnyowitz. Die Oberungarische Berg- und Hüttenwerks-A.-G. trieb meist Bergbau auf Schwefelkies und förderte nur nebenbei Brauneisenerze. Zu den ungarischen Betrieben gehören auch die Herzoglich Koburgischen Gruben, weil sie ihre Erze in eigenen ungarischen Hochöfen verhütten. Ihre jährliche Produktion beträgt etwa 20 kt, eine recht geringe Menge im Vergleich zu den oben angeführten ansehnlichen Vorräten des koburgischen Grubenbesitzes.

Die Produktion der ungarischen staatlichen Gruben betrug:

	1913	1915
Vashegy	21,4 kt	21,7 kt
Czetnek	— „	5,1 „
Rosznyo und Ruda	— „	4,1 „
	21,4 kt	30,9 kt

Diese Betriebe sind nun in den Besitz des tschecho-slowakischen Staates übergegangen und beliefern vorwiegend die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft.

Die Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft (Mähren) förderte aus ihren Gruben zu Ötösbánya (Kotterbach)

1913	197,2 kt
1915	139,5 „

Die Erze wurden an Ort und Stelle geröstet und gingen zu den mährischen Hütten, zusammen mit den von derselben Gesellschaft im Bezirke geförderten Manganerzen. Für die schlesischen Hütten bei Teschen förderte die österreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft aus ihren Betrieben zu Bindt und Mariahuta jährlich etwa 130—150 kt.

Von deutscher Beteiligung am oberungarischen Bergbau sind besonders die Betriebe der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-A.-G. und der Oberschlesischen Eisenindustrie-A.-G. zu erwähnen. Erstere förderte und verfrachtete ungefähr 60—100 kt Erze jährlich aus der Gegend von Igló und Görögfalva, letztere förderte nur 30—40 kt bei Igló und Merény und verhüttete einen kleinen Teil davon im Lande. Die Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb hat eigene Betriebe bei Rosznyo, die 8 kt fördern, worin auch Kupfererze miteinbegriffen sind. Ferner sind noch die kleinen Betriebe der Vereinigten Königs- und Laura-Hütte zu nennen, die etwa 1—2 kt jährlich lieferten. Während des Krieges ruhte der größte Teil von ihnen. Außer den genannten Bergbaubetrieben gibt es noch viele andere, welche die Szepes-Gömörer und anschließende Erzvorkommen ausbeuten. Im ersten Teile wurden die meisten bei der Beschreibung der Lagerstätten erwähnt.

Wie aus obigem ersichtlich, nahmen schon immer die Hüttengesellschaften Böhmens, Mährens und Österreich-Schlesiens einen hervorragenden Anteil an der oberungarischen Eisenerzförderung. Das Einbegreifen der slowakischen Komitate Oberungarns in den jetzigen tschecho-slowakischen Staatsverband ist daher für diesen von großem wirtschaftlichen Werte. Hier haben die Friedensbedingungen einmal, wenn auch ungewollt, wirtschaftliche Beziehungen nicht gestört. Während die Trennung der Alpenländer von den tschechischen Landesteilen Alt-Österreichs den Austausch wichtiger Rohmaterialien unterband, sind hier die Wechselwirkungen des Austausches durch die politische Umgestaltung gefördert worden. Um die Wichtigkeit dieser Beziehungen zu zeigen, seien hier einige Angaben über den Erzverbrauch der mährisch-schlesischen Eisenhütten gemacht, aus denen weiter noch zu ersehen ist, in welchem Maße diese Hütten noch von der ausländischen Einfuhr abhängig bleiben:

Die mährischen Hütten verbrauchten die in der oberen Tabelle auf Seite 312 genannten Erzmengen.

In den angegebenen Jahren waren daher an der Erzlieferung beteiligt:

Oberungarn mit	50	bis	81	%
Steiermark „	4	„	16	%
Böhmen, Mähren u. Schlesien mit	2	„	16	%
Schweden (vor dem Kriege) „	15	„	42	%

Bezugsländer	1900 kt	1907 kt	1912 kt	1913 kt	1914 kt	1915 kt
Oberungarn	273,3	301,7	461,4	358,3	196,5	237,9
Steiermark	60,6	70,4	42,8	28,7	21,9	46,9
Ober- und Niederösterreich	—	—	2,6	1,5	0,1	—
Mähren u. Schlesien	10,9	9,1	9,8	8,8	8,4	4,3
Böhmen	—	—	1,5	3,5	1,4	—
Bukowina (Mangan- u. Manganeisenerze)	0,7	5,5	16,8	7,5	7,9	5,8
Bosnien	2,6	5,1	—	—	0,8	0,4
Schweden	63,6	182,8	142,5	332,8	.	.
Rußland	0,9	10,1	23,4	26,8	—	—
Spanien	2,7	—	2,6	4,7	—	—
Deutschland	—	—	1,0	2,1	6,5	2,0
Andere Bezirke und Länder	4,2	24,4	8,0	11,1	0,1	—
	419,5	609,1	712,4	785,8	243,6	297,3

Wie wenig die einheimischen Erze, im früheren engeren Begriffe, genügten, wie die alpinen Erze während des Krieges zum Ersatz herangezogen werden mußten und von welcher Wichtigkeit der Zuwachs an einheimischen Erzen im heutigen weiteren Begriffe für die Tschecho-Slowakei geworden ist, ergibt sich aus obigem zur Genüge. Die schwedische Zufuhr war dadurch begünstigt, daß die Witkowitzer Werke eigene Erzgruben in Schweden haben. Während des Krieges wurde diese Erzzufuhr gestört, und auch nach dem Kriege war der Bezug durch schwedische Exportbeschränkungen erschwert. Im Jahre 1920 soll es jedoch gelungen sein, den weiteren Bezug für die nächste Zeit sicherzustellen.

Der Erzverbrauch Österreichisch-Schlesiens war:

Bezugsländer	1900 kt	1907 kt	1912 kt	1913 kt	1914 kt	1915 kt
Oberungarn	32,5	129,4	74,3	97,4	47,4	71,7
Steiermark u. Kärnten	18,8	—	61,6	49,1	42,0	90,9
Galizien	0,4	1,4	—	—	—	—
Bukowina	—	1,1	1,5	4,2	—	0,1
Bosnien	3,6	6,1	—	—	—	—
Schweden	7,7	1,6	39,5	89,8	36,7	38,0
Rußland	5,8	33,9	11,0	2,2	1,1	2,3
Spanien	0,7	0,9	—	—	—	—
Deutschland	0,8	0,4	0,8	0,6	—	—
Andere Bezirke und Länder	9,1	19,5	—	—	—	—
	79,4	194,3	188,7	243,3	127,2	203,0

Von den Bezugsländern lieferten:

Oberungarn	35 bis 67 %
Steiermark und Kärnten	20 „ 45 %
Schweden	1 „ 20 %

Es wurden weder böhmische noch mährisch-schlesische Erze verhüttet, dagegen wurden Steiermark und Kärnten in höherem Maße für die Belieferung herangezogen als von den mährischen Werken. Die Bedeutung des neuen Gebietserwerbs ist für diesen Eisenhüttenbetrieb nicht viel geringer als im vorerwähnten Falle.

Für die böhmischen Hütten stellt sich dagegen die Lage etwas anders dar. Sie sind auf die eigenen großen Erzvorkommen gegründet. Daneben mußten sie aber, allerdings in geringerem Maße, aus technischen und wirtschaftlichen Gründen auch andere Erze verwenden, wobei jedoch weder Ungarn noch Steiermark sehr in Frage kamen. Der Erzverbrauch stellt sich folgendermaßen dar:

Bezugsländer	1900 kt	1907 kt	1912 kt	1913 kt	1914 kt	1915 kt
Böhmen	570,5	709,9	831,8	718,1	453,2	548,3
Steiermark	12,0	—	—	—	—	—
Schweden	11,6	5,0	46,7	36,5	24,7	29,8
Rußland (teils Manganerze)	—	—			9,0	—
Deutschland	12,7	1,7	—	—	—	—
	606,8	716,6	878,5	754,6	486,9	578,1

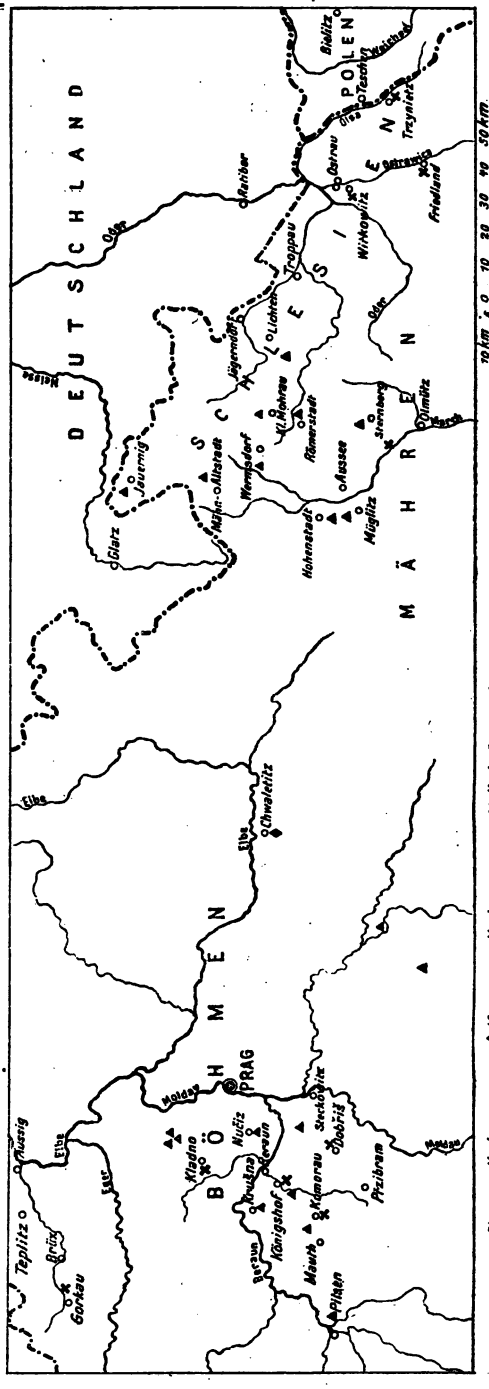
Nach dem Kriege ging der Verbrauch von einheimischen Erzen im Verhältnis zu eingeführten stark zurück, weil die Verwendung von großen vorhandenen Schrottmengen eine Ausschaltung des Thomasprozesses und damit der Verwendung der phosphorhaltigen Chamosite zur Folge hatte.

Für das gesamte Gebiet der Tschecho-Slowakei läßt sich die Leistungsfähigkeit in der Roheisenerzeugung aus den Vorkriegszahlen der einzelnen Landesteile zusammensetzen. Die entsprechenden Produktionen betrugen:

	Böhmen kt	Mähren kt	Schlesien kt	Summe der früher österr. Bezirke kt	Iglò kt	Nagybánya kt	Summe der früher ungar. Bezirke kt	Gesamt-Produktion kt
1912	402	508	140	1 050	192	1,9	194	1 244
1913	351	521	169	1 041	187	1,1	188	1 229

Die Tschecho-Slowakei hätte somit eine Produktionsfähigkeit von fast $1\frac{1}{4}$ Mill. t Roheisen im Jahre. Das wäre ebensoviel, als ganz Österreich im Jahre 1906 produziert hat, und doppelt so viel, als die Höchstleistung Ungarns überhaupt je gewesen ist. Im Jahre 1913 betrug der Anteil der früher österreichischen Gebietsteile an der Roheisenerzeugung Österreichs 59,2 %, der früher ungarischen an der Ungarns 30,2 %.

Der große Aufschwung der tschechischen Eisenhüttenindustrie, welcher sich in der Verdoppelung der Roheisenerzeugung vom Ende des vorigen Jahrhunderts bis zur Zeit vor dem Weltkrieg kundgibt, und welcher hauptsächlich der Tätigkeit bergbaulicher Erschließung im Eisenerzbezirk von Nučitz und im Kohlenbezirk von Ostrau-Karwin zu verdanken ist, wird durch die folgenden Zahlen verdeutlicht.



▲ Eisenerz-Vorkommen ◆ Manganerz-Vorkommen ✕ Hochofenwerke

Abb. 36. Übersichtskarte des böhmisch-mährisch-schlesischen Eisenindustrie-Gebietes. (Die Eisenbahnen sind der Deutlichkeit halber weggelassen.)

Die Roheisenproduktion betrug:

	Böhmen kt	Mähren kt	Schlesien kt	Gesamt kt
1892	144	210	49	403
1900	282	271	42	595
1905	307	328	75	710
1907	329	369	102	800
1909	339	443	95	877
1910	318	443	107	868
1911	357	455	117	929
1912	402	508	140	1 050
1913	351	521	169	1 041
1914	234	422	124	780
1915	299	393	168	860

Die gesamte Stahlproduktion betrug:

1913	1 237 kt	1918	1019 kt
1917	1 610 „	1919	786 „

An dem Rückgang der letzten Zeit ist besonders die mangelhafte Kokszuteilung schuld gewesen.

Die böhmische Roheisenproduktion der Jahre 1912 bis 1915 verteilte sich folgendermaßen auf die einzelnen Werke:

	1912 kt	1913 kt	1914 kt	1915 kt
C. F. Paetzold & Co.:				
Hütte zu Komorau	4,78	4,39	3,08	4,23
Prager Eisenindustrie-Gesellschaft:				
Hütte zu Kladno	222,34	181,87	154,58	172,77
Karl-Emil-Hütte zu Königshof	175,17	164,79	75,92	121,88
	402,29	351,05	233,58	298,88

Von da ab betrug die Produktion der Prager Eisenindustriegesellschaft:

1916	381,1 kt	Roheisen	und	467,5 kt	Stahl		
1917	336,5 „	„	„	447,3 „	„		
1918	215,4 „	„	„	242,8 „	„		
1919	ca. 200,0 „	„	„	226,2 „	„		

Von den 13 Hochöfen Böhmens hatte die Komorauer Hütte 2, die Kladnoer 3 und die Königshofer 3 Hochöfen fast dauernd im Betrieb. Tatsächlich betrug die Gesamtanzahl der betriebsfähigen Hochöfen

1912 8, 1913 7, 1914 6 und 1915 8.

Die gesamte Roheisenproduktion wird in Böhmen, und zwar zum größten Teil in eigenen Stahl- und Walzwerken, weiterverarbeitet, von denen einige nebst Werken zur Herstellung von Fertigerzeugnissen und Maschinenfabriken in und um Prag liegen. Die großen Werke bei Kladno und Prag wurden in den 50er und 60er Jahren gegründet. Gegen Mitte 1921 hatte die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft nur einen Hochofen im Gange und gedachte selbst diesen zu löschen. Es erscheint billiger die ungeheuren Mengen an Schrott mit einem Zusatz von eingeführtem deutschem Roheisen zu verarbeiten, als selbst neues zu erzeugen. In Kladno und Königshof ruhen die Thomaswerke, und Martinöfen werden eingebaut. Auch der Bergbau von Nučitz ruht fast vollständig. In Pilsen liegen die berühmten Skodawerke, die aus der seit 1859 bestehenden Graf Waldsteinschen Maschinenfabrik hervorgingen und 1899 in eine Aktiengesellschaft verwandelt wurden. Das Unternehmen wurde 1919 durch die tschecho-slowakische Regierung verstaatlicht und mit Hilfe des französischen Schneider-Creuzot-Konzerns finanziell saniert.

Von der mährischen Roheisenerzeugung der beiden letzten Vorkriegsjahre entfielen auf zwei Produzenten die folgenden Anteile:

	1912	1913
Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft . . .	498,54	512,80
Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-A.-G.	9,11	8,23
	507,65	521,03

Die spätere Witkowitzer Produktion betrug:

	Roheisen	Stahl		Roheisen	Stahl
1915/16	526,2 kt	433,5 kt	1917/18	348,7 kt	379,4 kt
1916/17	444,8 kt	486,5 kt	1918/19	304,0 kt	256,9 kt

In den Jahren 1912 und 1913 waren von 9 Hochöfen je 8, im Jahre 1914 nur 5 Hochöfen in Betrieb. Die Anfänge des Witkowitzer Betriebes gehen in die Zeit des Überganges von der Holzkohlen- zur Koksroheisenerzeugung zurück. Der erste österreichische Kokshochofen wurde in Witkowitz im Jahre 1831 in Betrieb gesetzt. Die Hochofenbetriebe der mährischen Eisenindustrie liegen bei Ostrau, Witkowitz, Friedland und Stefanau. Die mährischen und schlesischen Hütten gründen ihre Existenz auf die Kokskohle des Ostrau-Karwiner Beckens.

In Österreichisch-Schlesien ist nur eine Gesellschaft im Eisenhüttenwesen zu verzeichnen, die Österreichische Berg-

und Hüttenwerksgesellschaft, welche ihr Hochofenwerk bei Trzynietz hat. Die Produktion dieser Hütte deckt sich somit mit der oben angeführten schlesischen Gesamtproduktion. In den Jahren 1912—1915 waren je drei Hochöfen in Betrieb. Wie bereits früher erwähnt, liegt Trzynietz im polnischen Sprachgebiet und wurde deshalb von Polen als Gebietsanteil beansprucht. Es scheint jedoch, daß die Grenzregelung nun als endgültig betrachtet werden kann, welche das Flüßchen Olsa als Grenze annimmt. Danach würde die Stadt Teschen, oder vielmehr der größere, auf dem rechten Ufer gelegene Teil derselben, an Polen, das südlich von Teschen und auf dem linken Ufer gelegene Trzynietz jedoch an die Tschecho-Slowakei fallen. Von dem Grubenbesitz der Gesellschaft in Oberungarn war früher schon die Rede.

Wie aus den oben angegebenen Hüttenproduktionen zu ersehen ist, geht die Leistung der tschechischen Werke bedeutend zurück. Dieser Rückgang wird voraussichtlich wegen des Rohmaterialmangels noch anhalten. In der Erzversorgung hat man sich zu sehr auf Schweden verlassen, und in der Koksversorgung wirken von der Regierung eingegangene Lieferungsverträge im Kompensationswege an das Ausland oft nachteilig für die eigene Industrie. Die vom Kohlengebiet weiter entfernten böhmischen Hütten sind in dieser Hinsicht naturgemäß noch schlechter gestellt als die mährisch-schlesischen.

Die Eisenindustrie in den slowakischen Landesteilen, die früher zu Ungarn gehörten, hat sich aus dem Bestreben heraus entwickelt, die Transportwege zwischen Erzgrube, Holzkohlenmeiler und Hütte möglichst gering zu machen. Größere Betriebszentren konnten daher nicht entstehen. Der Zustand wurde auch durch Einführung der Verhüttung mit Koks nicht verändert. Noch immer spielt die Holzkohle, da die Waldbestände gut erhalten sind, eine große Rolle. Im übrigen wurde ungefähr zu gleichen Teilen mährischer und südungarischer Koks verbraucht, wenn der letztere sich auch wesentlich unvorteilhafter stellte. In Zukunft wird Rumänien, das die südungarischen Kohlenfelder jetzt in Besitz hat, wenig davon an den Nachbarstaat abgeben wollen, und der mährische Koks wird nun nach der politischen Vereinigung der tschechischen und slowakischen Länder mehr herangezogen werden können.

Von den beiden hauptsächlichsten Komitaten des Erzbezirkes hat sich eine Eisenhüttenindustrie mehr in Gömör als in Szepes entwickeln können, weil in letzterem die Bergwerksbetriebe mäh-

rischer und deutscher Hüttenwerke überwiegen, welche mehr auf die Ausfuhr als auf inländische Verhüttung Wert legten. Viele Erze kleinerer Betriebe von Szepes gehen nach den staatlichen Hochofenwerken von Libetbánya im benachbarten Komitat Zólyom. Übrigens hat die oberschlesische Eisenindustriegesellschaft im Bezirke Igló-Merény (Szepes) einen Hochofen, welcher etwa 30 kt Roheisen jährlich erzeugte. Die Erze der kleineren Koburger Betriebe im Hauptgangzug von Szepes werden zusammen mit denen des Gugelberges (meist aus Gruben der Stadt Dobsina) in den Hochöfen von Sztraczena verschmolzen. Koburgische Gruben haben in den letzten Jahren vor dem Kriege auch ausschließlich die Hochöfen von Vörövágás beliefert. Die Produktion der koburgischen Eisenwerke ist klein. Sie betrug jährlich nur etwa 20 kt an Roheisen, Stahl- und Walzwerkerzeugnissen. Die Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-Gesellschaft besitzt mehrere Werke in Gömör und Abauj-Torna, so u. a. die Károly-Hütte in Oláhpatak für die Erze südlich von Dobsina und besonders die Anlagen im Hernádtal. Sie verhüttet auch die Erze der Luzia-Ganggruppe von Meczensef. Der Hradek belieferte jahrhundertelang die Hütten des Czetneker Tales. Die Czetneker „Concordia" hat heute eine kleine Produktion von jährlich etwa 10 kt an Roheisen und Gußwaren. Die Erze des Klippberges werden von dem Graf Czakyschen Eisenwerk zu Prakfalva (Prakendorf) verschmolzen. Das Werk erzeugte ungefähr 1,2 kt Roheisen und daneben noch größere Mengen von Stahl und Gußwaren. Im Sommer 1921 wurde es von der Prager Firma „A.-G. Eisen- und Stahlwerk Prakovec" übernommen. Das Baron Jakobische Eisenwerk zu Kassahámor und das Heinzelmannsche zu Hisnyowitz verarbeiten eigene Erze. Die Jahresproduktion des letzteren betrug etwa 8 kt Roheisen.

Fassen wir nun die obigen Einzeldarstellungen zu einem Gesamtbild zusammen, so muß zugegeben werden, daß die Tschecho-Slowakei nicht ungünstige Aussichten für ihre künftige Eisenwirtschaft hat. Kokskohle und Eisenerz kommen in nicht zu großer räumlicher Trennung innerhalb der Landesgrenzen und in für lange Zeit genügender Menge vor. Die immer wiederkehrenden Äußerungen über eine baldige Erschöpfung der Prag-Pilsener Lagerstätten sind übertrieben. Gewiß halten die Erze den Vergleich mit der anderen großen Lagerstätte im früheren Österreich, der des steirischen Erzberges, in mancher Hinsicht nicht aus, besonders nicht, was den Grad der Sicherheit in

der Berechnung noch vorhandener Reserven betrifft; aber andererseits sind die auf Grund geologischer Schlußfolgerungen in Böhmen gemachten Schätzungen der wahrscheinlich vorhandenen Vorräte so groß, daß dort eine intensivere Aus- und Vorrichtungstätigkeit die verfügbaren Reserven bei nur geringer Anstrengung bedeutend vermehren muß. Außerdem können, wie schon im ersten Teil gezeigt wurde, die mährischen Vorräte der alten, in letzter Zeit vernachlässigten Bergbaugebiete in weit größerem Maße wie bisher zur Erzlieferung beitragen. Da eine Erweiterung und Vermehrung der Betriebe, besonders der Kleinbetriebe, in Mähren eine Besserung der gedrückten wirtschaftlichen Gesamtlage zur Voraussetzung hat, so wird es zunächst darauf ankommen, die Förderung der karpathischen Lagerstätten zu erhöhen, was ohne Schwierigkeit geschehen kann, und den Auslandsbezug zu steigern. Der von Steiermark ist zweifellos steigerungsfähig und ist auch schon gesteigert worden. Verhandlungen mit der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft haben schon im Frühjahr 1920 zu dem Ergebnis geführt, daß Steiermark jährlich 100 kt ärmerer Erze (Ankerite) und 70 kt reicherer Erze an die Tschecho-Slowakei abgibt, neben monatlich 150 Waggons Roheisen, wogegen es täglich 76 Waggons Koks erhalten soll. Ob es der Tschecho-Slowakei gelingen wird, trotz des Witkowitzer Grubenbesitzes in Schweden, den Erzbezug von dort auf die Dauer aufrechtzuerhalten, erscheint sehr fraglich. Dagegen spricht nicht nur die bei der Verteuerung der Frachten immer mehr in Erscheinung tretende Unwirtschaftlichkeit der Verwendung schwedischer Erze im Vergleich zu den Kosten, die eine Vermehrung der heimischen Bergbautätigkeit erfordern würde, sondern auch die Konkurrenz Deutschlands in der Erzbeschaffung von Schweden. Dieses wird, wie bereits erwähnt, mehr und mehr zurückhaltend in der Abgabe und macht sie vom Anerbieten geeigneter Kompensationsobjekte abhängig, welche Deutschland in größerer Menge und Güte zur Verfügung stehen. Außerdem ist der Erzversand von Schweden nur während 5 Monaten im Jahre möglich.

An Erzen wird jedenfalls die Tschecho-Slowakei, weder jetzt noch später, etwas abzugeben haben. Und was das Roheisen betrifft, so benötigt sie dies gegenwärtig auch dringend zur Versorgung seiner noch unzulänglich belieferten, hochentwickelten Weiterverarbeitungsindustrie. Für die Ausfuhrmöglichkeit in späterer Zeit tritt aber auch wieder Deutschland, das billiger erzeugen kann, als Konkurrent hindernd auf.

Literatur. V. Uhlig, Die Eisenerzvorräte Österreichs. The Iron Ore Resources of the World. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — K. v. Papp, Die im ungarischen Staatsgebiet vorhandenen Eisenerzvorräte. Ebenda. — Die früher angeführten österr. und ungar. statistischen Werke.

8. Rumänien.

Salz und Erdöl waren bisher die Produkte, die Rumänien aus seinem an diesen mineralischen Schätzen reichen Boden gewann. Durch den Weltkrieg und die Neuaufteilung Mittel- und Osteuropas ist es nun auch in den Besitz von natürlichen Vordazugehörigen primitiven Frischfeuern und einige zwanzig Eisenindustrie hatte sich bisher auf ein paar armselige Erzgruben mit dazugehörigen primitiven Frischfeuern und einige zwanzig Eisengießereien und Reparaturwerkstätten beschränkt; jetzt ist es durch die Übernahme großer Gebietsteile von Österreich-Ungarn in die Reihe der eisenerzeugenden Länder eingerückt.

Die Eisen- und Manganerzlagerstätten, welche von Ungarn an Rumänien abgetreten wurden, sind in einem Teile des nordöstlichen Karpathengebietes, dem ostkarpathischen Massiv, dem Bihar-, siebenbürgischen Erz- und Pojána-Ruszka-Gebirge und im Banat enthalten (Teil I, Kap. VIII, letzter Teil des Abschn. 4 und Abschnitte 5—8). Im Nordostkarpathen-Bezirk fallen nur die Komitate Szatmár, Szolnok-Doboka, Beszterce-Naszód und das südliche Máramaros in den rumänischen Anteil. Von besonderer Wichtigkeit sind hier eigentlich nur die manganhaltigen Brauneisenerze von Macskamezö, dessen Lagerstätte zuletzt allerdings fast nur auf Manganerze ausgebeutet wurde. Ihr Vorrat beträgt 185 kt, wovon 20 kt vorgerichtet sind. Im ganzen Bezirk sind vorhanden:

Verfügbar	20 kt	mit	7	kt	Eisen
Noch nicht verfügbar:	315 „	„	126	„	„
Zusammen	335 kt	mit	133	kt	Eisen

Im Szeklerland, das größtenteils in den geologischen Bezirk des ostkarpathischen Massivs fällt, sind im Verhältnis zu seiner Ausdehnung die Vorräte gering. Auch an Gehalt sind die Erze mit wenigen Ausnahmen mittelmäßig. Die Vorräte an Braun- und Toneisensteinen, Rasenerz und Opaleisenstein betragen nach von Papp über 2 Mill. t. Es erscheint aber notwendig, eine von ihm eingeschlossene Menge nur 25 % iger Sphärosiderite von 1 Mill. t aus der Gesamtmenge auszuschließen. Es soll dementsprechend angenommen werden:

Verfügbar	68	kt	mit	27	kt Eisen
Noch nicht verfügbar:	960	„	„	288	„ „
Gesamt.	1028	kt	mit	315	kt Eisen

Im Bihar- und siebenbürgischen Erzgebirge fällt der Hauptanteil auf die Eisen- und Eisenmanganerze zwischen Vaskóh und Menyháza in den Komitaten Bihar und Arad. Es sind dies ziemlich hochwertige Brauneisenerze neben Spat- und Magneteisenerz, deren Menge sich auf 930 kt beläuft, wovon 500 kt aufgeschlossen sind. Die Gesamtmenge des Bezirks beträgt:

Verfügbar	534	kt	mit	214	kt Eisen
Noch nicht verfügbar:	2897	„	„	1159	„ „
	3431	kt	mit	1373	kt Eisen

Der Bezirk des Pojána-Ruszka-Gebirges und der anschließenden Berge, also der südwestliche Teil des Komitats Hunyad und der nordöstliche des Komitats Krassó-Szörény, war nach dem Szepes-Gömörer Bezirke der wichtigste des alten Ungarn. Er ist auch als der Bezirk von Gyalár — im weiteren Sinne — bekannt. Auf dem meist aus Brauneisensteinen bestehenden Zuge von Hunyad, der aber auch Spateisensteine und Magnetite in beträchtlicher Menge und Güte führt, hat besonders der ungarische Fiskus Bergbau getrieben. Die hauptsächlichsten Unternehmen haben folgende Vorratsmengen:

	Aufgeschlossen	Wahrscheinlich
Ungarisches Ärar	2355 kt	4585 kt
Kaláner Bergbau-Gesellschaft	1000 „	5200 „
Nadrager Eisenindustrie-Gesellschaft. . .	300 „	700 „

Im ganzen Bezirk befinden sich folgende Vorräte:

Verfügbar	3655	kt	mit	1462	kt Eisen
Noch nicht verfügbar	13335	„	„	5334	„ „
Zusammen.	16990	kt	mit	6796	kt Eisen

Die reichsten Erze des früheren Ungarn kommen im Banat vor. 50- bis 65 % ige Magnetite sind dort keine Seltenheit. Der Hauptbetrieb und auch der einzige stetige ist derjenige der Österreichisch-Ungarischen Privilegierten Staatseisenbahn-Gesellschaft, welche bei Vaskö und Dognáczka Bergbau treibt. Ihre Vorräte betragen mehr als 6 Mill. t, wovon $1^3/_4$ Mill. t aufgeschlossen sind. Nach v. Papps Angaben stellen sich die Vorräte des Bezirks so dar:

Verfügbar	1843	kt	mit	1106	kt Eisen
Noch nicht verfügbar:	5277	„	„	3166	„ „
Gesamt.	7120	kt	mit	4272	kt Eisen

Die von Ungarn übernommenen Gesamtvorräte setzen sich folgendermaßen zusammen:

	a: verfügbar, b: noch nicht verfügbar					
Nordost-Karpathen	a:	20 kt	mit	7 kt	Eisen	
	b:	315 „	„	126 „	„	
Szeklerland	a:	68 „	„	27 „	„	
	b:	960 „	„	288 „	„	
Bihar- und siebenbürgisches Erzgebirge	a:	534 „	„	214 „	„	
	b:	2897 „	„	1159 „	„	
Pojána-Ruszka-Gebirge	a:	3655 „	„	1462 „	„	
	b:	13335 „	„	5334 „	„	
Banat	a:	1843 „	„	1106 „	„	
	b:	5277 „	„	3166 „	„	
	a:	6120 kt	mit	2816 kt	Eisen	
	b:	22784 „	„	10073 „	„	
Gesamt		28904 kt	mit	12889 kt	Eisen	

Die verfügbare Menge stellt 18,5 %, die Gesamtmenge 26,0 % der früheren ungarischen Vorräte dar.

An Manganerzen hat Rumänien durch diesen Gebietszuwachs von Ungarn im Komitat Szolnok-Doboka die bereits erwähnten Vorkommen von Macskamezö erhalten, die zeitweilig auf Eisen und auch wieder, wie zuletzt, auf Manganerze ausgebeutet wurden. Eine getrennte Förderung wird nicht möglich sein, wie die Tatsache zeigt, daß ein großer Teil der während des Krieges dort geförderten Manganerze im Gehalt unter 30 % Mn blieben. Ferner sind zu erwähnen die Manganerze im Bezirke von Vaskóh und Menyháza am Bihar-Gebirge, wo 40000 t Manganerze aufgeschlossen, aber noch weit mehr vorhanden sind. Die Vorkommen von Tirnova und Delinyest im Banat sind ihrer Menge nach nicht festzustellen. Ferner sind noch zu erwähnen die Eisenmanganerze westlich von Mehádia, welche zwar nur 17—20 % Mn führen, sich aber zur Herstellung von Spiegeleisen eignen sollen.

Die von Österreich übernommene Bukowina war früher auch Eisenerz förderndes Land, ist jetzt aber nur noch seiner Manganerze wegen von Bedeutung. Sie und das Komitat Szepes, das jetzt zur Tschecho-Slowakei gehört, waren die das meiste Manganerz produzierenden Landesteile der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Die erwähnten, Rumänien zugesprochenen, früher ungarischen Bergbaubezirke des Szeklerlandes, des Banats und Siebenbürgens gehörten den Berghauptmannschaften Besztercze, Oravicza und Zalatna an. An Eisenerzen wurde hier gefördert:

	Besztercze kt	Oravicza kt	Zalatna kt	Gesamt kt
1892	4,8	146,7	125,9	277,3
1900	8,7	132,5	290,1	431,3
1907	1,7	158,7	267,8	428,2
1912	0,3	143,8	307,5	451,6
1913	0,3	139,8	325,2	465,3
1914	—	110,0	270,0	380,0
1915	?	110,0	194,4	304,4

Die Förderung im Bezirk Besztercze war schon vor dem Kriege zu voller Bedeutungslosigkeit herabgesunken. Auch im Bezirk von Oravicza ist in derselben Zeit ein Rückgang zu bemerken. Und doch wäre die Leistung dieses Bezirkes wegen der Nähe der südungarischen Kohlenvorkommen steigerungsfähig; denn an Vorräten guter Erze fehlt es durchaus nicht. Die ganze Förderung wurde dort von einem Unternehmen, dem der Privilegierten Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, geleistet. In ihren Betrieben bei Vaskö-Dognacska förderte sie 1913 etwa 140 und 1915 etwa 100 kt. Im Gegensatz zu Oravicza zeigt der Bezirk Zalatna eine bis zum Kriegsbeginn stetig ansteigende Produktion. Es ist dies in erster Linie der Tätigkeit des ungarischen Fiskus zu verdanken, welcher in der Gegend von Gyalár großzügige Grubenbetriebe anlegte. Die Förderung der fiskalischen Gruben betrug 1913: 244,5 kt und 1915: 173,9 kt. Die Kaláner Bergbau- und Hüttenbetriebs-A.-G. förderte aus ihren Gruben im Komitat Hunyad etwa 100 kt jährlich.

Die Gesamtförderung der drei Bergverwaltungsbezirke war kurz vor dem Kriege 22,6 % der Gesamtförderung Ungarns.

Die Manganerzförderung wird durch folgende Zahlenangaben veranschaulicht:

	Besztercze kt	Oravicza kt	Zalatna kt	Summa der früh. ungar. Bezirke kt	Früher österr. Bezirk: Bukowina kt	Gesamt-Förderung kt
1912	0,03	—	1,50	1,53	10,94	12,47
1913	—	3,58	1,80	5,38	15,71	21,09

Im Jahre 1913 war die Förderung der früher ungarischen Bezirke 28,4 % der gesamten Manganerzförderung Ungarns, die des früher österreichischen Bezirks war 95 % der gesamten Förde-

rung Österreichs. Der ungarische Anteil an der Manganerzförderung des ganzen jetzt rumänischen Gebietes beträgt 25,5 %, der österreichische 74,5 %.

Im Bezirke Besztercze liegt der bereits erwähnte Manganerzbetrieb von Macskamezö. Er ruhte kurz vor dem Kriege und wurde erst durch die Notwendigkeit der Manganbeschaffung wiedereröffnet. Die Fortdauer dieses Bergbaues ist wegen des geringen Mangan- und hohen Kieselsäuregehalts der Erze fraglich. Über die anderen Bezirke wurde alles Wissenswerte bereits bei der Aufzählung der Lagerstätten gesagt. Die Vorkommen von Tirnova und Delinyest versorgten schon für geraume Zeit die Hochöfen von Resicza. In der Bukowina waren es die beiden Betriebe des sogenannten griechisch-orientalischen Religionsfonds, welche mehr Manganerze lieferten als irgendein Bezirk in Österreich-Ungarn. Seit 1905 förderten sie 10—16 kt jährlich. Die größte Förderung wurde im Jahre 1909 mit 16,4 kt erreicht. Die Erze gingen fast ausnahmslos zu den böhmisch-mährischen Hüttenwerken.

An der Roheisenerzeugung waren nur die beiden siebenbürgisch-südungarischen Verwaltungsbezirke beteiligt. Es wurden erzeugt:

	Oravicza kt	Zalatna kt	Gesamt kt
1900	94,5	109,9	204,4
1907	90,9	102,1	193,0
1912	106,1	117,2	223,3
1913	116,9	123,7	240,6

Die letztgenannte Gesamtmenge stellt die ganze Produktionsfähigkeit des heutigen Rumänien dar. Sie beträgt 38,6 % der altungarischen Erzeugung und übertrifft, vergleichsweise, etwa die frühere Produktion Bosniens.

Die Erze von Vaskóh und Menyháza werden zum Teil noch in alten primitiven Öfen mit kaltem Gebläse, bei Menyháza und Restyirata verschmolzen. Die Mehrzahl der Erze von Bihar und Arad geht jedoch zu den Hütten im Banat bei Resiczabánya und Anina. Dort sind 5 Hochöfen mitten im ungarischen Kohlengebiet, das ja, an und für sich nicht von großer Bedeutung, keinen Vergleich mit anderen europäischen Kohlenvorkommen aushält, aber für Südungarn und jetzt für ganz Rumänien von unschätzbarem Werte war bzw. ist. Hier und in den beiden Hochöfen von

Ruszkiza, südlich von Lugos, werden auch die Banater Erze verhüttet. Die Pojána-Ruszka-Erze und die von Hunyad werden in den Hütten der Gegend von Gyalár und Vajda-Hunyad verwertet, so u. a. die der Kaláner Bergbau- und Hüttenbetriebs-A.-G. in ihrem Hochofen bei Kalán. Die übrigen dienen hauptsächlich zur Verhüttung der Erze aus den fiskalischen Gruben. Früher wurden auch die Manganerze der Gruben von Czuszom (Oberungarn) hier auf Ferromangan verarbeitet. Vermutlich werden jetzt die Bukowinaer Erze an deren Stelle hierhergehen.

Wie sich diese Ansätze zu einer Eisenhüttenindustrie Rumäniens weiterentwickeln werden, ist noch nicht zu sagen. Zunächst scheint es, daß die Kohlenvorräte zu gering sind, um allzu große Hoffnungen in dieser Hinsicht hegen zu dürfen. Die ganze rumänische Industrie, nicht allein die Hüttenindustrie, erwartet jetzt schon viel zu viel von diesen neu erworbenen Schätzen. In einem an Heizöl so reichen Lande sollte doch die Beschränkung des Koks- und Kohlenverbrauchs auf die unbedingt von diesen Rohstoffen abhängigen Betriebe nicht schwer sein. Neue Verfahren zur Verwendung des Petroleums im Eisenhüttenwesen könnten der Eisenhüttenindustrie sehr förderlich sein. Vorläufig steht die Lösung des Problems aber noch in weiter Ferne. Dagegen können jetzt schon die karpathischen Wasserkräfte für elektrometallurgische Verarbeitung herangezogen werden. Die in Frage kommenden Nachbarländer werden kaum an Rumänien nennenswerte Koksmengen abgeben wollen. Es hat den Anschein, daß man in Rumänien auf den übernommenen Grundlagen, trotzdem noch viele Bausteine zur Verstärkung des Fundaments fehlen, etwas voreilig ein großes Industriegebäude errichten will. Durch die rumänische Regierung ist die Gründung einer großen Aktiengesellschaft in die Wege geleitet worden, welcher der Gruben- und Hüttenbesitz des ungarischen Fiskus und der Privilegierten Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft übertragen wurde, und welche sich dafür verpflichtet, den größten Teil des Bedarfs an Kriegsmaterial zu liefern. Die neue Gesellschaft übernimmt es auch, eine Fabrik zur Herstellung von Werkzeugen und Geräten für die Petroleumindustrie zu errichten. Das Bestreben, alle Artikel und Waren, die in Rumänien verbraucht werden, auch im Lande selbst herzustellen, hat bei Behörden und Privaten sich bereits in so ungeheuerlichem Umfange geäußert, daß zur Ausführung aller nach Verwirklichung ringenden Projekte nicht nur die Kohle, sondern auch das Erz

nicht ausreichen können. Müßte beides vom Auslande bezogen werden, so würden dadurch, wenn der Bezug überhaupt durchführbar wäre, die Fertigerzeugnisse so verteuert, daß sie die Konkurrenz mit dem Auslande sicher nicht aushalten würden.

Literatur. K. v. Papp, Die im ungarischen Staatsgebiet vorhandenen Eisenerzvorräte. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — Ungar. statist. Jahrbuch.

9. Jugoslawien.

Jugoslawien, oder, wie die amtliche Bezeichnung lautet, das Königreich der Serben, Kroaten und Slowenen, ist nach dem Kriege durch Vereinigung der Königreiche Serbien und Montenegro mit Bosnien und der Hercegovina und mit den Teilen Österreichs und Ungarns, die von überwiegend südslawischer Bevölkerung bewohnt waren, entstanden.

Es erhielt von Österreich durch die Friedensbestimmungen einen Teil des südlichen Steiermark, in welchem vereinzelte ganz unbedeutende, kaum zu bewertende Eisenerzvorkommen nahe der Save auftreten. Dasselbe gilt von den Vorkommen bei Laibach in Krain. Von nur wenig größerer Bedeutung sind die dalmatischen Vorkommen. Bergbau wird in fast allen diesen Gebieten schon lange nicht mehr getrieben. Nur Krain hatte noch eine geringe Eisenerzförderung aufzuweisen. Den ganzen Vorrat der an Jugoslawien gefallenen früheren österreichischen Landesteile kann man schätzungsweise mit höchstens 50 kt annehmen, wovon vielleicht 5 kt sofort verfügbar sein mögen.

Dagegen ist der von Ungarn durch Abtretung von Kroatien und Slawonien übernommene Anteil größer. Die in diesen Ländern vorkommenden Eisenerze wurden in Kapitel IX des ersten Teiles, Abschnitt 2 und 3 genannt. Zahlreich sind kleine Nester vom Typus der Karsterze im Küstengebiete. Größer sind die Lagerstätten im kroatisch-bosnischen Grenzgebiet, wo hauptsächlich die Société anonyme des hauts-fourneaux etc. en Croatie einen ansehnlichen Grubenbesitz hat. Ihre Gesamtvorräte betragen 3 Mill. t 38 %igen Braun- und Spateisensteins, wovon 800 kt vorgerichtet sind. Daneben haben auch die Werke von Ganz & Co., Budapest, und K. Faber größere Vorräte von Braun-, Rot- und Spateisenerz mit 40—42 % Fe. In Anlehnung an v. Papps Berechnungen nehmen wir den kroatisch-slawonischen Vorrat an als:

Verfügbar	841 kt	mit	373 kt	Eisen
Noch nicht verfügbar:	6818 „	„	2591 „	„
Gesamt.	7659 kt	mit	2964 kt	Eisen

Die Vorräte betragen 2,5 % der verfügbaren und 6,9 % der Gesamtvorräte von Alt-Ungarn.

Sehr groß sind die Eisenerzvorräte Bosniens. Eine zahlenmäßige Darstellung kann aber leider der wirtschaftlichen Bedeutung dieser natürlichen Hilfsquellen des Landes nicht gerecht werden, weil sich die Erforschung der Lagerstätten nur auf den äußersten Nordwesten und die weitere Umgebung der Hauptstadt Sarajevo beschränkt hat. Die in diesen Teilgebieten erschlossenen Vorräte sind aber allein schon so wertvoll, daß es unverständlich ist, warum die mehrfach erwähnte, in den „Iron Ore Resources" niedergelegte Eisenerzinventur des Stockholmer Geologenkongresses von 1910 die bosnischen Vorräte als nur bedingungsweise verwertbar einsetzt. Als Grund dafür wird die geographische Lage angeführt. Diese hat aber nicht verhindert, daß sowohl Eisenerze aus dem Lande ausgeführt wurden, als auch daß der größte Teil der gewonnenen Erze in Werken verhüttet wurde, welche schon lange vor 1910 im Lande selbst bestanden. Es hätte also wenigstens ein Teil der bosnischen Reserven als erschlossen und greifbar angeführt werden müssen.

Von den bosnischen und hercegovinischen Vorkommen handelt der Rest des bereits erwähnten Kapitels IX des ersten Teiles. Im Anschlusse an die obengenannten kroatischen Eisenerzvorkommen, nahe der Grenze, setzt sich jenseits der Una der Lagerstättenzug auf bosnischem Gebiete fort. Die Vorkommen bei Novi, Blagaj und Prijedor wurden während des Krieges teilweise erschlossen. Über die sich dabei sehr lohnend erweisenden Aufschlüsse von Prijedor liegen keinerlei Zahlenangaben vor. Die großen, aus dem Umfange der alten Tagebau erkenntlichen Erzmassen, die südlich von Prijedor, dann besonders zwischen Lubja und Stari-Majdan, und weiterhin jenseits der Sana auftreten, konnten bisher nicht geschätzt werden. Es ist sicher nicht zu hoch gegriffen, wenn man die vorhandenen Vorräte an zum Teil hochwertigem Brauneisenerz und Eisenspat zwischen Una und Sana mit wenigstens 50 Mill. t annimmt, wovon durch die Arbeiten während des Krieges ein Teil vorgerichtet wurde und ein anderer Teil durch die Betriebe aus alter Zeit schon so gekennzeichnet ist, daß er leicht unter Vorrichtung genommen werden kann. Die verfügbare Menge soll daher mit etwa 10 Mill. t angenommen

werden. Weitere 2—3 Mill. t später verfügbar werdender Reserven können vorläufig als Minimum in dem Gebiet zwischen Sana und Bosna angenommen werden. — Östlich der Bosna folgen dann die bekannten Lagerstätten von Vareš, welche bisher den Hauptbestand der produktiven Erzreserven bildeten. Die Gesamtvorräte werden auf 20 Mill. t Roteisenerz mit etwa 50% und 80 Mill. t Spateisenerz mit etwa 40% geschätzt, wovon etwa 9 Mill. t, meist Roteisenerze, aufgeschlossen sind. Die Vorkommen nahe der bosnisch-hercegovinischen Grenze sind unbedeutend und können vernachlässigt oder als in den früher genannten Erzreserven eingeschlossen betrachtet werden. Gegen etwaige Bedenken wegen der obigen großen, nur auf ganz oberflächlichen Schätzungen beruhenden Annahmen für die Erzvorräte möge noch angeführt werden, daß Lucas Waagen, wohl der beste Beurteiler der nutzbaren Mineralvorkommen innerhalb des Gebietes der früheren österreichisch-ungarischen Monarchie, der Ansicht ist, daß die Erzvorräte Bosniens, wenn erst einmal sachgemäß aufgeschlossen, sich als ganz riesig erweisen werden. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt, nach dem Stand unserer jetzigen Kenntnisse, nur einen Teil des tatsächlich Vorhandenen wieder:

a: verfügbar, b: noch nicht verfügbar

Zwischen Una und Sana	a:	10000	kt	mit	4000	kt	Eisen
	b:	40000	„	„	14000	„	„
Zwischen Sana und Bosna	a:	—	„	„	—	„	„
	b:	2500	„	„	875	„	„
Östlich der Bosna	a:	9000	„	„	4500	„	„
	b:	91000	„	„	37500	„	„
	a:	19000	kt	mit	8500	kt	Eisen
	b:	133500	„	„	52375	„	„
Bosnien		152500	kt	mit	60875	kt	Eisen

In der Hercegovina sind keine nennenswerten Lagerstätten bekannt. Die Lagerstätten Serbiens wurden im ersten Teile unter Kapitel X, Abschnitt 1, beschrieben. Sie sind vielleicht nicht weniger zahlreich als die Bosniens, aber ihrem Auftreten und ihrer wahrscheinlichen Entstehung nach birgt die Mehrzahl von ihnen nicht solche Vorräte, wie wir sie dort annehmen dürfen. Für ihre Erforschung ist bisher nur wenig getan worden, noch weniger für ihre Aufschließung.

Die hauptsächlichsten, aber auch die am wenigsten genau bekannten Lagerstätten scheinen in dem Zuge zu liegen, welcher südlich von Belgrad beginnt und sich in südsüdöstlicher Richtung bis in das Tal des Vardar fortsetzt. Der im Mittelalter recht um-

fangreiche Bergbau im Kapaonik-Gebirge hat zahlreiche große Pingen hinterlassen, welche die Erforschung, Aufdeckung und Wiedereröffnung der Betriebe erleichtern. Weniger groß, aber doch umfangreich, muß die Aufschlußmöglichkeit für die in der Umgegend von Üsküb bekannten Vorkommen sein. Leider fehlen jegliche Zahlenangaben, so daß für die Gesamtvorräte des ganzen Zuges zwischen Donau und Vardar nicht mehr als 5 Mill. t angesetzt werden können, wovon $^1/_2$ Mill. t sicher die Möglichkeit zur sofortigen Inangriffnahme liefern. Besser aufgeschlossen sind im Nordwesten die an die Banater Vorkommen sich anschließenden Lagerstättenzüge südlich der Donau. Besonders die Bergbaue von Majdan-Pek lassen eine Schätzung zu, nämlich 2700 kt Brauneisenerz mit durchschnittlich 35 % Eisen, neben denen auch reichere Magnetite vorkommen. Der vorgerichtete Teil umfaßt ungefähr 800 kt. Die weiter südlich gelegenen ähnlichen Vorkommen mögen die Gesamtmenge um eine weitere halbe Mill. t vermehren. Nach dem obigen kann man die Eisenerzvorräte Serbiens folgendermaßen zusammengesetzt sich vorstellen:

a: verfügbar, b: noch nicht verfügbar

Mittlerer Zug	a:	500	kt	mit	175	kt	Eisen
	b:	4500	„	„	1350	„	„
Nordöstlicher Zug	a:	800	„	„	280	„	„
	b:	2400	„	„	720	„	„
Serbien	a:	1300	kt	mit	455	kt	Eisen
	b:	6900	„	„	2070	„	„
		8200	kt	mit	2525	kt	Eisen

Durch eine Zusammenstellung der Vorräte der einzelnen Landesteile Jugoslawiens erhalten wir folgendes Ergebnis für die gesamte Vorratsmenge:

a: verfügbar, b: noch nicht verfügbar

Krain, Dalmatien und Teil von Steiermark.	a:	5	kt	mit	2	kt	Eisen
	b:	50	„	„	18	„	„
Kroatien und Slavonien	a:	841	„	„	373	„	„
	b:	6818	„	„	2591	„	„
Bosnien	a:	19000	„	„	8500	„	„
	b:	133500	„	„	52375	„	„
Serbien	a:	1300	„	„	455	„	„
	b:	6900	„	„	2070	„	„
Jugoslawien	a:	21146	kt	mit	9330	kt	Eisen
	b:	147268	„	„	57054	„	„
		168414	kt	mit	66384	kt	Eisen

Das Verhältnis der Anteile der einzelnen Länder an den Vorräten ganz Jugoslawiens stellt sich so dar:

Früher östereichische Länder	0,02 %	der	verfügbaren	u.	0,03 %	d.	Ges.-Vorräte
Früher ungarische Länder . .	4,0 „	„	„	„	4,6 „	„	„
Bosnien	89,8 „	„	„	„	90,5 „	„	„
Serbien	6,2 „	„	„	„	4,9 „	„	„

Manganerzlagerstätten besitzt Jugoslawien in Krain, Bosnien und Serbien. Die Vorratsmengen lassen sich auch hier nicht feststellen. Von den beiden krainischen Fundstellen Vigunšica und Neudegg scheint die erstere ihrer Erschöpfung entgegenzugehen, während die letztere, neu erschlossen, gute Produktionsfähigkeit verspricht. Von größerer Bedeutung sind die Vorkommen von Čevlianovič in Mittelbosnien. Die Erze sind hochwertig, breiten sich über ein weites Gebiet aus und mögen sich noch einmal als eine sehr große und wertvolle Reserve erweisen. Die übrigen jugoslawischen Vorkommen sind vorläufig noch von nur geringer Bedeutung.

Die Eisenerzförderung in den das jetzige Jugoslawien zusammensetzenden Ländern betrug:

	Krain kt	Dalmatien kt	Kroatien und Slavonien kt	Bosnien kt	Gesamt kt
1892	7,3	—	17,0	6	30
		(1904)			
1900	2,6	0,5	15,8	133	152
1907	0,04	0,05	14,0	151	165
1912	—	—	10,7	159	170
1913	1,0	—	8,9	220	230
1914	—	—	.	179	ca 185
1915	—	—	.	110	„ 115
1916	—	—	.	157	„ 165
1917	—	—	.	406	„ 415

Die Eisenerzförderung in den früher österreichischen Landesteilen war schon vor dem Kriege bedeutungslos geworden. Daß sie wiederbelebungsfähig ist, muß bezweifelt werden, es sei denn, daß vereinzelte Vorkommen doch noch geringe Bedeutung für die Belieferung der jetzt italienischen Hütte von Servola erlangen könnten. Die Förderung der früher ungarischen Landesteile, die erst in den 90er Jahren größeren Umfang angenommen hatte, war ebenfalls vor dem Kriege beträchtlich gesunken. Im Jahre 1913 betrug sie nur noch 0,4 % der gesamten Förderung Ungarns. Sie ist jedenfalls steigerungsfähig.

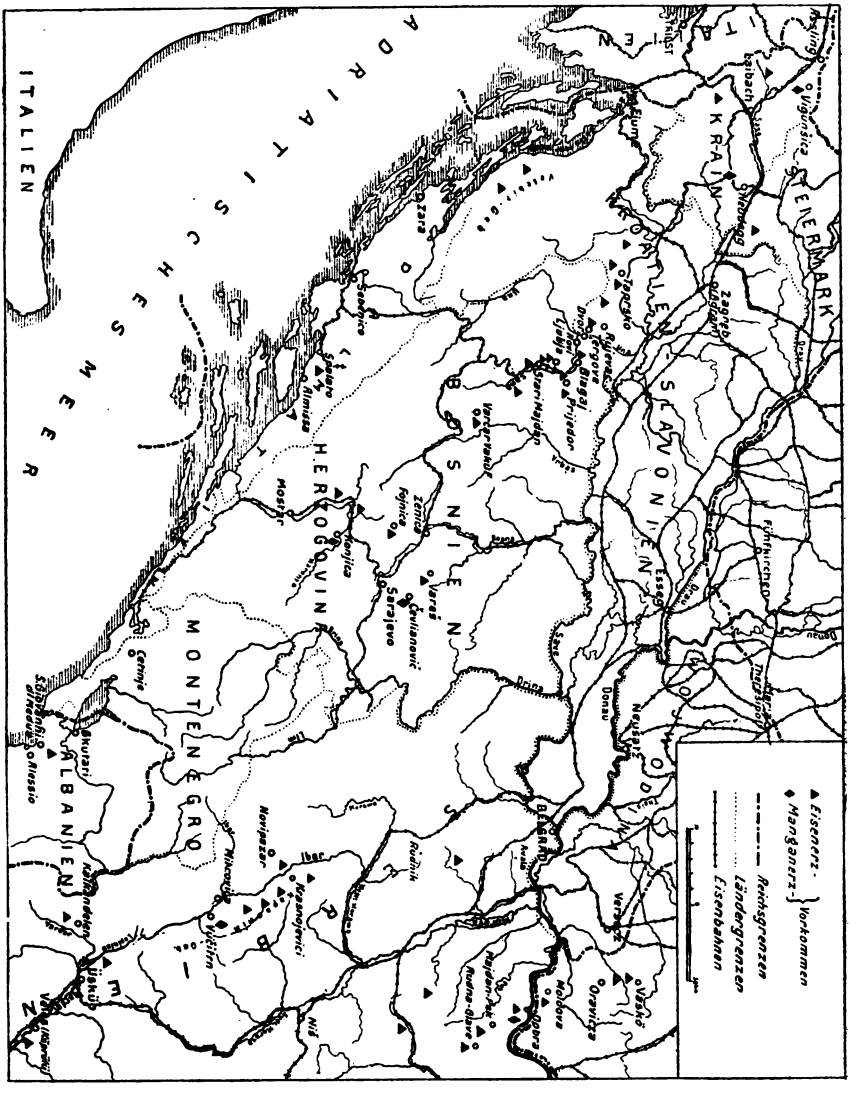


Abb. 37. Eisen- und Manganerzvorkommen Jugoslawiens.

Sie wird aber geringfügig bleiben im Verhältnis zu Bosnien, das wohl immer den Hauptanteil an der jugoslawischen Eisenerzförderung haben wird. Im Vergleich mit ihren großen Vorräten haben die Betriebe bei Vareš nur wenig gefördert. Die Steigerung der bosnischen Förderung im Jahre 1917 ist auf die Inbetriebsetzung der Bergwerke in Prijedor zurückzuführen, die sich in

unerwartet hohem Maße als ergiebig erwiesen. Bei einigermaßen gutem Willen und ernsthaftem Streben ist der dortige Eisenerzbergbau, von Prijedor bis Stari-Majdan, einer Entwicklung zu hoher Blüte sicher. In obiger Zusammenstellung fehlt der serbische Anteil. Majdan-Pek und Umgegend haben sicher von Zeit zu Zeit neben Kupfererzen und Pyrit auch Eisenerze gefördert, wenn auch nur in verhältnismäßig geringer Menge. Auch diese Erzquelle könnte für die Zukunft stärker in Anspruch genommen werden. Grundbedingung wäre allerdings dort die bessere Trennung der Kupfer- von den Eisenerzen.

Von den in Bosnien geförderten Erzen wurden durchschnittlich etwa 60 % im Lande verhüttet, 25—30 % gingen nach Österreich, 10—15 % nach Ungarn.

Die Manganerzförderung in Krain betrug

1913: 830 t oder 5,0 % der österreichischen Förderung
1915, 80 t „ 0,7 % „ „ „

Sie stammte fast ausschließlich von Vigunšica, aus den Gruben der Krainischen Industrie-Gesellschaft und ging zu dem derselben Gesellschaft gehörenden Hochofenwerke von Servola bei Triest. 1904 betrug die Förderung noch 3000 t, 1908 nur 2000 t und fiel dann immer weiter bis auf die oben angegebenen Mengen. Der neu verliehene Bergwerksbesitz von Neudegg förderte 1917 fast 350 t. Der bosnische Manganerzbergbau von Čevlianovič lieferte kurz vor dem Kriege etwas über 4000 t. Die Förderung stieg bei dem erhöhten Bedarf während des Krieges rasch auf das Zehnfache. Die betreffenden Förderungsziffern lauten:

1913	4,7 kt	1916	22,7 kt
1914	4,1 „	1917	48,8 „
1915	10,4 „		

Für die Roheisenproduktion Jugoslawiens läßt sich aus dem zur Verfügung stehenden lückenhaften Material nur das nebenstehende unvollkommene Bild entwerfen (Tabelle S. 333).

Die Produktion der früher ungarischen Landesteile war kurz vor dem Kriege 0,6 % der Gesamtproduktion Ungarns. Nach dem Stande der Produktionen von 1913 würde die gesamte Produktionsfähigkeit Jugoslawiens an Roheisen etwas über 57 000 t jährlich betragen.

Die kroatisch-slawonischen Hochofenwerke liegen bei Rujevac und Topusko und sind Eigentum der „Société anonyme des hautsfourneaux, mines et forêts du Croatie" und der Firma Ganz & Co.,

	Krain kt	Kroatien und Slavonien kt	Bosnien kt	Gesamt kt
1892	4,2	.	3,0	.
1900	1,5	.	.	.
1902	1,1	5,9	44,0	51,0
1903	0,9	6,4	.	.
1907	—	4,6	48,9	53,5
1912	—	3,9	53,3	57,2
1913	—	3,8	53,6	57,4
1914	—	.	44,1	.
1915	—	.	25,7	.
1916	—	.	43,1	.
1917	—	.	42,0	.

Budapest. Bosnien hat im ganzen vier Hochöfen, wovon gewöhnlich nur zwei im Werke der Varešer Eisenindustrie-Gesellschaft zu Vareš im Betrieb standen. Diese Gesellschaft, welcher auch die Eisen- und Manganerzgruben der dortigen Gegend angehören, besitzt bei Zenica an der Bosna ein Stahl- und Walzwerk, welches fast das ganze Roheisen von Vareš verarbeitet. Den Betrieb der Varešer Eisenindustrie-A.-G. hatte im Jahre 1915 die bosnisch-hercegovinische Landesverwaltung für mehrere Jahre gepachtet. Mit dem Übergange Krains von Ungarn an Jugoslawien hat dieses auch die Eisenwerke der Krainer Industrie-Gesellschaft zu Assling im Savetal in sein Gebiet übernommen. Die derselben Gesellschaft gehörenden Hochöfen von Servola liegen nun aber im italienischen Gebiet. Ferner sind in Krain noch die Stahlwerke von Weißenfels zu erwähnen.

Bisher war der Verbrauch an Brenn- bzw. Reduktionsmaterial in den Hochöfen derart, daß zwei Drittel Holzkohle und ein Drittel Koks verbraucht wurden. Bosnien mußte seinen Koks von außerhalb beziehen. Seitdem es mit Serbien vereinigt ist, gestaltet sich der Koksbezug einfacher, da Serbien bei Dobra, südlich von den südungarischen (jetzt rumänischen) Kohlenvorkommen, Flöze mit verkokbarer Kohle besitzt, die es auf dem Wasserwege über Donau und Bosna nach Bosnien schicken kann. Eine Eisenbahnverbindung zwischen Mittelbosnien und Serbien besteht infolge des Bestrebens der früheren österreichischen Politik, den Verkehr zwischen den beiden Ländern zu unterbinden, noch nicht. Aber während die allgemeinen Kohlenvorräte Jugoslawiens so groß sind, daß ein Überschuß für den Export vorhanden ist, sind diejenigen an verkokbarer Kohle sehr gering. Nach einem

1920 mit dem Hüttenwerke von Vareš abgeschlossenen Vertrage sollte Polen Koks gegen Roheisen liefern. Soviel bekannt, wurden die eingegangenen Verpflichtungen jedoch nicht eingehalten. In dieser Hinsicht wird sich ja mit der Zeit manches bessern, aber so viel steht doch fest, daß Jugoslawien nicht imstande sein wird, einen großzügigen Eisenerzbergbau in die Wege zu leiten, wenn es die Erze auch im Lande verhütten will. Es wird aber aus der Ausfuhr und dem Handel mit Eisen- und Manganerzen großen Gewinn ziehen können. Wie verlautet, will es größere Bergbaukonzessionen an Ausländer verleihen und soll auch schon mit englischen Interessenten entsprechende Abkommen getroffen haben. Die reichen Erzvorräte des Gebietes zwischen Una und Sana sollten doch wohl auch für die deutsche Industrie zur Dekkung ihres Erzbedarfs nicht ohne Interesse sein. Der betreffende Bezirk hat Eisenbahnverbindung mit der adriatischen Küste. Bei Regelung eines regelmäßigen Bezuges würde der Versand über Selenico oder Spalato wahrscheinlich viel billiger kommen als die Verfrachtung auf dem Landwege.

Literatur. K. v. Papp, Die im ungarischen Staatsgebiete vorhandenen Eisenerzvorräte. The Iron Ore Resources of the World. Stockholm 1910. — Vgl. auch Literaturausgaben am Schlusse der Kapitel IX und X des ersten Teiles.

10. Bulgarien.

Bulgarien hat nur wenige Eisenerzlagerstätten von solchem Umfange, daß sie bergmännisch ausgebeutet werden können. Auch eingehendere Erforschung als bisher wird daran wenig ändern. Dagegen ist die Zahl von Orten, wo solche Erze in kleiner, technisch unbedeutender Menge angetroffen werden, groß. Am meisten scheint noch das Vorkommen von Kremikovci bei Sofia Aufschließungsmöglichkeiten zu bieten, zumal Vorarbeiten zur Feststellung der Abbauwürdigkeit dort leicht vorzunehmen sind. Betreffs dieses und der übrigen Vorkommen sei auf die Beschreibung der Lagerstätten im ersten Teil unter Abschnitt 2 des Kapitels X verwiesen. Nach Vankows Angaben kann der ganze Vorrat vorläufig folgendermaßen eingeschätzt werden:

Verfügbar	700 kt	mit 280 kt Eisen
Noch nicht verfügbar	750 „	„ 225 „ „
	1450 kt	mit 505 kt Eisen

Von den Manganerzlagerstätten Bulgariens scheint die von Pascherowo bei Sofia von einer gewissen wirtschaftlichen Be-

deutung zu sein. Diejenigen in der Gegend von Varna sind von zweifelhaftem Werte.

Die Eisenerzförderung und Eisenerzeugung hat sich auf Kleinbetriebe bei Samakow in alter Zeit beschränkt. Die großen Schlackenhalden der dortigen Gegend geben davon noch Zeugnis. In neuerer Zeit hat nur die Manganerzförderung der erwähnten Lagerstätte von Pascherowo, die während des Krieges in Angriff genommen wurde, Bedeutung gehabt. Es sollen dort bis zu 2,5 kt monatlich gefördert und versandt worden sein. Vielleicht bietet der Manganerzbergbau in Zukunft eine Einnahmequelle für das Land. Daß der Eisenerzbergbau für Versand oder Eigenverwertung der Erze einmal von wirtschaftlicher Bedeutung werden wird, ist kaum anzunehmen. Was die Selbstverhüttung der Erze betrifft, so wird Bulgarien auf die Kokszufuhr vom Auslande angewiesen sein. Es sind zwar nördlich vom Selipha-Paß Steinkohlen der Kreideformation erschlossen worden. Sie geben aber nur teilweise einen wenig befriedigenden Koks. Das Wenige, das Bulgarien für Gießereien und Werkstätten gegenwärtig an Roheisen benötigt, bezieht es aus der Tschecho-Slowakei, welche die Ausfuhr aber nur gegen Kompensationslieferung von Alteisen gestattet.

Literatur. L. Vankow, Die Eisenerzlagerstätten im Königreich Bulgarien. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910.

11. Griechenland.

Die hauptsächlichsten Eisen- und Manganerzlagerstätten Griechenlands wurden in Kapitel XI des ersten Teiles (Die südliche Balkanhalbinsel) beschrieben. Dazu kommt noch das in Kapitel X, Abschnitt 3 erwähnte thrazische Vorkommen, welches in dem von der Türkei unlängst an Griechenland abgetretenen Gebiete liegt. Ferner kommt noch hinzu, was an Erzlagerstätten in dem der Insel Mytilene gegenüberliegenden kleinasiatischen Küstengebiet, das ebenfalls von türkischem in griechischen Besitz überging, bekannt ist. Diese letzteren sind im dritten Abschnitt des XII. Kapitels erwähnt. Die Vorräte der früher türkischen Gebietsteile sind im Vergleich zu den südbalkanischen so geringfügig, daß sie bei der Feststellung der Erzreserven Griechenlands außer Acht gelassen werden können, um so mehr, als Einzelangaben über Lagerstättenvorräte doch fehlen.

Die Schätzung der griechischen Eisenerzvorräte kann nur

ganz global, nach den Angaben des landeskundigen Nottmeyer vorgenommen werden. In dem altberühmten Bergbaubetrieb von Laurion wird die Förderung von manganhaltigen Eisenerzen nur als Nebenzweck betrieben. Blei- und Zinkerze sind dort die wichtigsten Produkte. Ob infolge dieser Vergesellschaftung eine Schätzung der Eisenerzvorräte überhaupt möglich wäre, erscheint zweifelhaft. Die weitaus wichtigsten Eisenerzlagerstätten Griechenlands sind die der chromhaltigen Eisenerze von Böotien und Euböa, die sich auch noch weit über diese Landesteile hinaus ausdehnen. Der Gesamtvorrat dieser 45—53 % Fe führenden Erze wird auf 75000 bis 100000 kt geschätzt. Nottmeyer nimmt nun an, daß die höhere der genannten Ziffern auch vollständig die Vorratsmenge der übrigen griechischen Erze mit einschließt. Diese letzteren verteilen sich auf die vielen Inseln des griechischen Archipels, hauptsächlich die Kykladen und Kreta. In den Stockholmer „Iron Ore Resources" wurde der ganze obengenannte Vorrat unter die greifbaren Reserven eingestellt. Da aber mehrere Berichte auf die unvollkommene Erschließung der böotisch-euböischen Erze hinweisen, darf man, trotzdem sie, nahe der Oberfläche, flach gelagert sind, nur die Hälfte als sofort verfügbar annehmen. Es wäre deshalb einzusetzen:

Verfügbar	50000	kt	mit	25000	kt Eisen
Noch nicht verfügbar	50000	„	„	20000	„ „
	100000	kt	mit	45000	kt Eisen

Die Manganerze sind nur zum geringsten Teile solche mit über 30 % Mn, wie z. B. auf der Chalkidike und auf Milos. Meist sind es Manganeisenerze, die fast überall dort vorkommen, wo auch Eisenerze auftreten. Die Schätzung der Vorräte ist nicht ausführbar.

Eine Förderstatistik für Griechenland aufzustellen, ist fast unmöglich, weil die grundlegenden Angaben dafür so stark voneinander abweichen, daß ihnen jede Zuverlässigkeit abgesprochen werden muß. Ursprünglich Mitteilungen von Bergbaugesellschaften, Schiffs- und Verkaufsagenturen entstammend, sind sie dann wieder verschiedentlich für Veröffentlichungen, wie in „Mineral Industry", „Stahl und Eisen", und der „Montanistischen Rundschau" usw. zusammengestellt und umgeordnet worden, wobei die Grenzen zwischen Eisen-, Eisenmangan- und Manganerzen verschoben oder falsch aufgefaßt, Summen von Sorten für Einzelposten genommen und schließlich zu allem Unglück nicht

selten auch die Maßeinheiten verwechselt worden sind. Ohne Gewähr für die Richtigkeit läßt sich die griechische Förderung ungefähr so darstellen:

	Eisenerze kt	Manganeisenerze kt	Manganerze kt		Eisenerze kt	Manganeisenerze kt	Manganerze kt
1885	83	.	.	1911	501	27	0,7
1890	210	.	.	1912	377	12	.
1895	343	.	7,2	1913	310	6,3	0,6
1900	532	ca 200	16,0	1914	299	1,3	0,5
1903	658	147	9,3	1915	158	1,0	0,4
1906	776	228	10,0	1916	56	.	3,6
1909	476	55	5,4	1917	63	.	—
1912	535	50	0,1				

Griechenlands Anteil an der Manganerzproduktion der Welt betrug nach 1900 zwischen 0,3 und 0,4 %.

In den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts lagen die griechischen Eisenerze noch unberührt und ohne Nutzen für die Weltwirtschaft da. 1869, mit der Gründung der Société Métallurgique Hellénique, interessierte sich zuerst ausländisches Kapital dafür. Man hatte damals die Absicht, die Erze mit jüngerer einheimischer Kohle zu verhütten. Ein in dieser Richtung gemachter Versuch mißlang natürlich. Die Gesellschaft nannte sich später Société Hellénique des Mines. Bald darauf eröffnete die Compagnie française des mines de Laurium ihren Betrieb, allerdings zunächst auf Blei-Silbererze. Mitte der 70er Jahre war sie in vollem Betrieb und förderte auch Eisenerze. Andere Gesellschaften folgten nach, hauptsächlich mit französischem, weniger mit englischem Kapital gegründet. Einen wesentlichen Aufschwung erfuhr der Bergbau erst durch die Erschließung der böotischen Erze, die etwa zu Anfang des Jahrhunderts begann. Der Zweck aller Gesellschaften war die bergbauliche Gewinnung von Eisen- und Manganerzen für die Ausfuhr nach dem Auslande.

Griechenland ist das einzige Land Europas, in welchem das Vorhandensein recht ansehnlicher Eisenerzlagerstätten und eines achtenswerten Bergbaubetriebes mit dem vollständigen Fehlen jeglicher Art von inländischer Erzverwertung zusammentrifft. Wahrscheinlich wird auch in Zukunft Griechenland ein ausgesprochenes Eisenerzexportland bleiben. Aber ausgeschlossen ist die Möglichkeit der einheimischen Roheisenerzeugung durchaus nicht. Allerdings wäre, wenn nicht die weitere Vervollkommnung

der elektrometallurgischen Verfahren diese zum Allgemeingut macht, eine beträchtliche Kokszufuhr nötig; denn die Verwertung einheimischer Kohle ist nicht möglich. — Zugleich damit müßten aber, wenn rationell gearbeitet werden soll, auch noch Eisenerze eingeführt werden. Die böotischen Erze sind zu stark chromhaltig, um für sich allein verhüttet zu werden, und die übrigen griechischen Vorkommen sind an Menge zu gering im Verhältnis zu den Eisenchromerzen, um auf die Dauer genügen zu können. Die Zufuhr bosnischer und dalmatinischer Erze aus Jugoslawien würde sich wahrscheinlich über die Häfen des Adriatischen und Ägäischen Meeres nicht sehr teuer stellen. In solchem Falle könnten dann die böotisch-euböischen Erzreserven noch wesentlich gestreckt werden; denn jetzt werden nur die reichsten Erze, welche die Kosten des weiten Transports tragen können, verschifft, es wird also in gewissem Sinne, ähnlich wie in Süd-Rußland, schon Raubbau getrieben.

Auch für Deutschlands Bedarfsdeckung scheinen die griechischen Erze, die bisher noch wenig beachtet wurden, an Bedeutung gewinnen zu können. Solange die Manganerzzufuhr aus dem Kaukasus noch behindert ist, würden besonders diejenigen griechischen Erze, welche einen hohen Mangangehalt aufweisen, zunächst in Frage kommen.

Literatur. M. Nottmeyer, Die Eisenerzvorräte Griechenlands. The Iron Ore Resources of the World. XI. Int. Geol. Congr. Stockholm 1910. — Vgl. auch die Literaturangaben am Schlusse des XI. Kapitels des ersten Teiles.

IV. Zusammenfassung.

Werden die in den vorhergehenden Einzelerhebungen für die Eisenerzvorräte der verschiedenen osteuropäischen Länder erhaltenen Resultate zusammengefaßt, so ergibt sich die nachfolgende Übersicht:

	Verfügbarer Vorrat		Noch nicht verfügbarer Vorrat		Gesamtvorrat	
	Erz kt	Eisen kt	Erz kt	Eisen kt	Erz kt	Eisen kt
Finnland . .	2000	700	57000	20000	59000	20700
Rußland . .	361313	184583	1808390	803225	2169703	987808
Kaukasus-Länder . .	750	450	13250	8500	14000	8950
Polen	17800	5690	282200	90345	300000	96035
Österreich	208998	79962	23287	9439	232285	89401
Ungarn . .	4900	1911	11150	4242	16050	6153
Tschecho-Slowakei.	53728	21585	239740	96636	293468	118221
Rumänien.	6120	2816	22784	10073	28904	12889
Jugo-slawien . .	21146	9330	147268	57054	168414	66384
Bulgarien .	700	280	750	225	1450	505
Griechen-land	50000	25000	50000	20000	100000	45000
	727455	332307	2655819	1119739	3383274	1452046

Um nun weiter zu erkennen, welche Bedeutung dem Gebiete Osteuropas innerhalb des ganzen europäischen Erdteiles bezüglich der Eisenerzvorräte zukommt, seien im Nachfolgenden alle europäischen Länder in der Reihenfolge der Größe ihrer verfügbaren Erzreserven nacheinander aufgeführt. Die letzte Spalte der Tabelle zeigt die Reihenfolge nach der Größe der Gesamtvorräte an:

Reihenfolge der Länder nach den verfügbaren Vorräten	Verfügbarer Vorrat		Noch nicht verfügbarer Vorrat	Gesamtvorrat		Reihenfolge der Länder nach den Gesamtvorräten
	Mill. t	%	Mill. t	Mill. t	%	
1. Frankreich	5630,0	48,84	49,6	5679,6	27,56	1.
2. Groß-Britannien	1300,0	11,28	4200,0	5500,0	26,69	2.
3. Deutschland	1277,7	11,08	250,0	1527,7	7,41	5.
4. Schweden	1158,0	10,04	178,0	1336,0	6,48	6.
5. Spanien	711,0	6,17	140,0	851,0	4,13	7.
6. Norwegen	367,0	3,18	1545,0	1912,0	9,28	4.
7. Rußland	361,3	3,13	1808,4	2169,7	10,53	3.
8. Luxemburg	270,0	2,34	—	270,0	1,31	10.
9. Österreich	209,0	1,81	23,3	232,3	1,12	11.
10. Belgien	62,0	0,54	—	62,0	0,30	15.
11. Tschecho-Slowakei	53,7	0,46	239,7	293,4	1,42	9.
12. Griechenland	50,0	0,43	50,0	100,0	0,48	13.
13. Jugoslawien	21,1	0,18	147,3	168,4	0,81	12.
14. Polen	17,8	0,15	282,2	300,0	1,45	8.
15. Portugal	17,0	0,15	58,0	75,0	0,36	14.
16. Rumänien	6,1	0,05	22,8	28,9	0,14	16.
17. Italien	6,0	0,05	2,0	8,0	0,04	20.
18. Ungarn	4,9	0,04	11,2	16,1	0,08	18.
19. Finnland	2,0	0,02	57,0	59,0	0,29	16.
20. Schweiz	1,6	0,01	2,0	3,6	0,02	21.
21. Kaukasus-Länder	0,8	0,01	13,2	14,0	0,07	19.
22. Bulgarien	0,7	0,01	0,8	1,5	0,01	22.
Westeurop. Länder	10800,2	93,7	6424,7	17224,9	83,6	
Osteurop. Länder	727,5	6,3	2655,8	3383,3	16,4	
Europa	11527,7		9080,5	20608,2		

Für die westeuropäischen Länder sind die in den „Iron Ore Resources" der Stockholmer Inventur gegebenen Werte eingefügt, wobei allerdings einige Abänderungen notwendig waren. Diese bedürfen zunächst einiger erklärender Bemerkungen [1]):

Frankreich: Die ursprünglichen Reserven von 3300 Mill. t werden durch das Hinzukommen der früher deutschen Eisenerzvorräte Lothringens (2300 Mill. t) auf 5630 Mill. t erhöht. Die „Iron Ore Resources" führen nur die „aktuellen" Vorräte an. Der Bericht von Nicon in dem genannten Sammelwerk gibt jedoch außerdem noch eine Reihe von Vorkommen an, welche früher in Betrieb genommen waren und jetzt unbenützt liegen, welche aber, zusammen mit den überhaupt noch unberührten Lagerstätten, wieder in Betrieb genommen werden

1) Vgl. hierzu die Tabellen der Erzinventur des Jahres 1910 im ersten Kapitel des zweiten Teiles.

können. Diese zusammengenommen bilden eine weitere Vermehrung der Gesamtvorräte durch „potentielle" Reserven. Dazu gehören besonders die Erze der Bezirke von Haut-Marne, Aveyron und Nordwest-Frankreich. Nach Nicons Angaben in den „Iron Ore Resources" beträgt die entsprechende Gesamtmenge 49,6 Mill. t. In der redaktionellen Zusammenfassung waren nur Lothringen, Normandie, Anjou, Bretagne und die Pyrenäen berücksichtigt. — Zu den von Deutschland übernommenen lothringischen Vorräten sollten eigentlich für die vorliegende Aufstellung auch noch erhebliche potentielle Reserven später verwendbarer Erze aus größerer Teufe und von geringerem Gehalt hinzukommen. Da aber die seit 1910 ungefähr 115 Mill. t betragende Förderung Deutsch-Lothringens nicht in Abzug gebracht, vielmehr als durch Neuaufschlüsse ersetzt angenommen wurde, wurde auch von einer Erhöhung auf Grund der später verfügbar werdenden Vorräte in dem früher deutschen Teile des Minette-Bezirkes abgesehen.

Deutschland: Von den früheren verfügbaren Vorräten Deutschlands, einschließlich Luxemburg, gehen die Vorräte des lothringisch-luxemburgischen Bezirks mit 2600 Mill. t ab, so daß Deutschland noch 1277,7 Mill. t verbleiben. Beyschlag und Krusch nahmen in ihrer Inventur der deutschen Eisenerze im Jahre 1917 allerdings die zweifellos verfügbaren deutschen Vorräte mit Ausnahme Lothringens nur mit 563 Mill. t an, beschränkten diese Vorratsschätzung aber auf die Hauptbezirke des Siegerlandes, von Lahn-Dill und Peine-Salzgitter, während sie zugleich zugeben, daß noch eine Menge kleinerer Einzelvorräte in anderen Bezirken und noch große unerschlossene Erzmengen vorhanden seien. Ob hier ein tatsächlicher Mengenunterschied oder nur eine Verschiedenheit in der Auffassung der genannten Sachverständigen von derjenigen der Verfasser des Berichtes in den „Iron Ore Resources" (Einecke und Köhler) vorliegt, soll hier nicht zu entscheiden versucht werden. Es müßte dies sonst zu besonderen Studien und Erörterungen führen, welche die der vorliegenden Arbeit gezogenen Grenzen weit überschreiten würden. Da bisher die Angaben der letztgenannten Quelle die Grundlage unserer Betrachtungen gebildet haben, so soll auch weiter an diesen festgehalten werden. Einecke und Köhler geben an, daß noch „sehr erhebliche" potentielle Vorratsmengen im Bezirke Ilsede-Salzgitter, in Württemberg und Bayern, und „erhebliche" in den Bezirken Lahn-Dill, Bentheim-Ottenstein, Thüringer Wald, Baden und Hessen anzunehmen seien. Um sicher zu gehen, sollen nur die als „sehr erheblich" angegebenen möglichen Vorratsvermehrungen berücksichtigt werden. Da die genannten Verfasser für diese Art von Vorräten keine Zahlenangaben machen, so sollen sie mit etwa der Hälfte der tatsächlich nachgewiesenen Vorräte der genannten Bezirke als potentielle, d. h. noch nicht verfügbare, Vorräte in Rechnung gestellt werden, also mit etwa 250 Mill. t.

Spanien: Wie der Berichterstatter für Spanien in dem Stockholmer Sammelwerke mitteilt, stellen die von ihm berechneten Vorräte ein Minimum dar, das die Erstreckung der Erzgänge unterhalb der Talsohlen nicht berücksichtigt. Für die Teufenausdehnung wurden daher in obiger Aufstellung noch 20 % der aktuellen Vorräte als weitere potentielle zugefügt.

Großbritannien: Von den in den „Iron Ore Resources" angegebenen 37700 Mill. t potentieller Vorräte bestehen 33500 Mill. t aus armen Kohleneisensteinen, die oft weniger als 25 % Fe haben und größtenteils kaum als Erzreserven in Betracht gezogen werden dürfen, um so weniger als die Schätzungen aller britischen Reserven mit starkem Optimismus angestellt worden

sind. Überhaupt war die Förderung an Erzen der genannten Art in den letzten Jahren verhältnismäßig dürftig. Wenn auch große Teile davon gewinnbar sind, so wurde hier doch, mit Rücksicht auf die auch an anderen Stellen vorgenommenen übergroßen Schätzungen, die obige Gesamtziffer von den Angaben der potentiellen Vorräte in den „Iron Ore Resources" in Abzug gebracht.

Wie aus der obigen Tabelle der Erzreserven ersichtlich, beträgt der Anteil der zur Zeit verfügbaren Eisenerzvorräte Osteuropas nur 6,3 % der entsprechenden Vorräte von ganz Europa. Dagegen ist der Anteil an den Gesamtvorräten mit 16,4 % schon beträchtlich höher. Rußland ist daran so stark beteiligt, daß es mit zwar nur 3 % der verfügbaren und 10½ % der Gesamtvorräte an die 7. bzw. 3. Stelle der europäischen Länder tritt. Wenn auch zweifellos der osteuropäische Eisenerzvorrat geringer als der westeuropäische ist, so darf doch nicht vergessen werden, daß hier eine Ländergruppe mit noch unvollendeter, teilweise sogar kaum begonnener geologischer Erforschung einer solchen gegenübersteht, welche fast in allen Ländern ihre geologische Untersuchung und Kartierung, besonders mit Rücksicht auf die nutzbaren Lagerstätten, bis ins Kleinste durchgeführt und ziemlich abgeschlossen hat. Ebenso groß ist auch der Unterschied zwischen den beiden Gruppen nach dem Grade der praktischen Erschließung der Lagerstätten durch die Tätigkeit der Bergbauindustrie. Große Vermehrungen der Erzreserven werden in Österreich und der Tschecho-Slowakei, die an 9. und 11. Stelle treten und in geologischer Erforschung und bergbaulicher Erschließung wohl am weitesten fortgeschritten sind, wohl kaum zu erwarten sein. Dagegen kann dies mit Sicherheit für Rußland angenommen werden und besonders für Jugoslawien, das jetzt noch an 12. bzw. 13. Stelle steht, aber nach gründlicher Durchforschung sicher eine höhere Stellung einnehmen wird.

Eine Inventur der Manganerzvorräte Europas ist hier wegen ungenügender Angaben nicht durchführbar. Sie würde trotz achtenswerter Produktionen in Deutschland, Spanien und Jugoslawien, zu keinem anderen Ergebnis führen als dem, welches auch ohne die Hilfe einer tabellarischen Zusammenstellung aus den früheren Ausführungen klar zu erkennen ist, nämlich daß die Kaukasusländer und Rußland die bei weitem größten Vorräte Europas besitzen und auch bei fortschreitender Forschung immer besitzen werden. Die verfügbaren Vorräte dieser Länder können auf ungefähr 67 000, die Gesamtvorräte auf wenigstens 175 000 kt geschätzt werden. Die Vorräte, welche die anderen

Länder aufweisen könnten, würden diesen Vorräten gegenüber kaum ins Gewicht fallen.

Als Ergebnisse der vorhergegangenen Untersuchungen über die Produktion der einzelnen osteuropäischen Länder in ihrer neuen Begrenzung nach dem Weltkriege, soll nun versucht werden, deren Leistungsfähigkeit festzustellen und mit derjenigen der westeuropäischen Länder zu vergleichen. So erhalten wir die in der nächstfolgenden Tabelle angegebenen Zahlen für Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung. Dabei ist zu beachten, daß von den Produktionsziffern der letzten zehn Jahre jeweils die höchste erzielte Menge als gleichbedeutend mit der möglichen Maximalleistung eingesetzt worden ist. Für die östlichen Länder liegt, entsprechend ihrer Behinderung durch den Weltkrieg, diese Höchstleistung in der Zeit vor 1914, für manche der westlichen Länder in der nach 1914. So haben besonders Italien und Norwegen ihre Eisenerzförderung und Schweden, Spanien und Norwegen ihre Roheisenerzeugung während des Krieges beträchtlich erhöht. Für Deutschland und Frankreich ist der Verlust bzw. Gewinn der lothringischen Produktion berücksichtigt worden. Luxemburg ist, im Gegensatz zu der Zusammenstellung auf S. 199, getrennt aufgeführt.

Die möglichen Höchstleistungen würden, gleichbleibende wirtschaftliche Verhältnisse vorausgesetzt, die Produktionsziffern der untenstehenden Tabelle ergeben (S. 344).

Zu sicheren Schlüssen und tiefergehenden Betrachtungen geben diese Tabellen keine Grundlage; schon deshalb nicht, weil ihre Angaben wirtschaftliche Verhältnisse zur Voraussetzung haben, welche heute nicht mehr bestehen und vielleicht auch nie wieder eintreten werden. Die Zahlen sind insofern von theoretischem Werte, als sie lediglich die Umrechnung der Produktionsmöglichkeiten der Vorkriegszeit auf die Ländergebiete der Nachkriegszeit darstellen. Daneben haben sie aber auch eine praktische Bedeutung, als sie die Tendenzen zeigen, nach denen die Verschiebung der Machtfaktoren innerhalb der europäischen Schwerindustrie gegenwärtig stattfindet. Der Hinweis möge genügen. Es muß dem Leser überlassen bleiben, aus dem Vergleich der Tabellen dieses Kapitels mit denen des ersten Kapitels seine eigenen Schlüsse zu ziehen.

Der im Verhältnis zu dem Anteil an der Roheisenproduktion recht geringe Anteil Deutschlands an der Erzproduktion zeigt auch hier wieder deutlich, wie sehr es auf Erzzufuhr von außen

	Eisenerzförderung			Roheisenerzeugung		
	Reihenfolge	kt jährlich	% der europ. Produktion	Reihenfolge	kt jährlich	% der europ. Produktion
Frankreich	1	43054	39,74	3	9094	19,76
Großbritannien	2	16264	15,01	2	10479	22,77
Spanien	3	9862	9,10	10	498	1,08
Rußland	4	8527	7,87	4	4216	9,16
Schweden	5	7479	6,90	8	829	1,80
Deutschland	6	7472	6,90	1	12875	27,98
Luxemburg	7	7333	6,77	5	2550	5,54
Tschecho-Slowakei	8	2179	2,01	7	1229	2,67
Österreich	9	2032	1,87	9	607	1,32
Italien	10	994	0,92	11	427	0,93
Norwegen	11	715	0,66	17	9	0,02
Griechenland	12	585	0,54	18	—	—
Rumänien	13	465	0,43	13	241	0,52
Jugoslawien	14	415	0,38	15	57	0,10
Ungarn	15	395	0,36	14	190	0,41
Polen	16	329	0,30	12	418	0,91
Belgien	17	150	0,14	6	2291	4,98
Portugal	18	49	0,05	19	—	—
Schweiz	19	35	0,03	20	—	—
Finnland	20	7	0,01	16	10	0,02
Kaukasus-Länder	21	1	0,00	21	—	—
Bulgarien	22	—	—	22	—	—
Westeurop. Länder		93407	86,22		39052	84,86
Osteurop. Länder		14935	13,78		6968	15,14
Europa		108342			46020	

angewiesen sein wird. Demgegenüber zeigen die osteuropäischen Länder meist wenig verschiedene Erz- und Roheisenproduktionsanteile. Bei einigen sind die ersteren größer als die letzteren. Dies deutet darauf hin, daß sie, auch bei einer ihrer vollen Leistungsfähigkeit entsprechenden Produktion, immer noch von ihren Eisenerzvorräten werden abgeben können. Noch mehr werden sie bei verminderter Leistungsfähigkeit dazu imstande sein, ja sogar dazu gezwungen sein; denn es ist, wie bereits gesagt, anzunehmen, daß sie die Wiederbelebung ihrer Bergbauindustrie früher als die ihrer Hüttenindustrie erfahren werden.

Die nachfolgende Zusammenstellung der möglichen Manganerzförderung Europas macht, da sie auf nicht ganz einwand-

freie Angaben aufgebaut ist, keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit. Da es sich aber bei den meisten Ländern überhaupt nur um kleine Mengen handelt, so sind die angegebenen Verhältniszahlen doch annähernd richtig. In den Angaben sind auch Erze mit weniger als 30%, bis herab zu ungefähr 25%, miteingeschlossen.

	Manganerzförderung	
	kt jährlich	% der europäischen Produktion
Kaukasus-Länder	955	65,82
Rußland	283	19,34
Deutschland	92	6,28
Jugoslawien	50	3,42
Spanien und Portugal	26	1,78
Rumänien	18	1,23
Tschecho-Slowakei	14	0,96
Griechenland	6	0,41
Andere Länder	19	1,30
Europa	1463	

Die alle anderen Manganerzproduktionsgebiete weit überragende Bedeutung der Kaukasusländer und demnächst Rußlands ergibt sich auch wieder aus dieser Aufstellung.

Daß der Osten für die Manganerzversorgung des Westens immer die nämliche Stellung wie früher einnehmen wird, bedarf keiner Begründung. Eine Verschiebung wird zugunsten der Belieferung Deutschlands nur insofern eintreten, als Groß-Britannien aus kolonialpolitischen Rücksichten mehr wie bisher dem Bezug aus Ostindien, und Frankreich, wegen seiner Lage am Atlantischen Ozean, dem Bezuge aus Brasilien zuneigen wird.

Was die Eisenerzversorgung betrifft, so ergibt sich für Westeuropa die Notwendigkeit des osteuropäischen Bezuges nicht ohne weiteres, zumal die westeuropäischen Länder doch selbst weitaus größere Reserven besitzen als Osteuropa. Man darf jedoch nicht die scharfe Konkurrenz aus dem Auge lassen, in welche diejenigen westeuropäischen Länder, die ihr Eisenhüttenwesen auf hochhaltige Erze eingestellt haben, bezüglich der Erzversorgung von außerhalb nun gedrängt sind. In besonderem Maße gilt dies nun nach dem Weltkriege für Deutschland und England. Warum Deutschland weder auf Schweden noch auf

Spanien in dieser Hinsicht wird rechnen dürfen, wurde im II. Kapitel eingehend erörtert. Daß Deutschland daher besonders auf die russischen Eisenerze sein Augenmerk richten und einen tätigen Anteil an deren weiterer Erschließung nehmen muß, ist außer Frage. Zunächst jedoch wird der Bezug von dort noch erschwert sein, augenblicklich ist er sogar unmöglich. Es gilt also, vorläufig nach anderen osteuropäischen Ländern Umschau zu halten. Österreichs überschüssige Vorräte sind der deutschen Eisenhüttenindustrie bereits gesichert. Die Tschecho-Slowakei bedarf ihrer Vorräte selbst und hat nichts abzugeben. Dagegen wird Jugoslawien aller Voraussicht nach ein sehr wichtiges Gebiet für die deutsche Erzbelieferung bilden, das unter allen Umständen ernstlich daraufhin bearbeitet werden sollte. Die Einsicht, daß hier eine Aufgabe vorliegt, die sofort tatkräftig angefaßt werden kann, drängt sich förmlich als unabweisbar auf. In zweiter Linie käme dann noch Griechenland in Betracht. Aber bei der Verfolgung dieser früher erreichbaren Ziele darf die große zukünftige Aufgabe, welche in Rußland auf ihre Lösung wartet, weder später, wenn die Verhältnisse geklärt sind, noch auch jetzt schon aus dem Auge gelassen werden.

Literatur. Oberschlesien und die Umgestaltung der europäischen Schwerindustrie durch den Versailler Vertrag. Beiträge zur oberschlesischen Frage. Vorträge und Aufsätze des Osteuropa-Instituts zu Breslau. (III. Abt., H. 2). Leipzig u. Berlin 1921.

Vgl. auch die Literaturangaben am Schlusse der Kapitel I und II.

Alphabetisches Orts- und Sachverzeichnis.

Bez. = Bezirk
Bg. = Berg(e)
Fl. = Fluß
Gebg. = Gebirge
Ges. = Gesellschaft
Gouv. = Gouvernement
Grb. = Grube(n)
Ht. = Hütte(n)
Kmt. = Komitat
Lst. = Lagerstätte
Rev. = Revier
Vk. = Vorkommen.

Abakan, Fl. 183
Abakinskij-Ht. 183
Abauj-Torna, Kmt. 128, 136, 306, 318
Abchasien 85
Achtenskoje-Lst. 67
Adalia 190
Adam-Grb. 146
Adam-Eva-Grb. 123
Adamuša 164
Admont 111, 113
Adshamjeti 86
Agglomerierung 194
Ágostonfalva 146
Agram s. Zagreb
Aigen 111, 113
Aintab 190
Aivalyk 189
Ajasmand 189
Akstafa 92
Ak-Tjube, Bg. 185
Alabaschly 94
Alapajewskij-Rev. u. -Ht. 60, 230, 243, 245
Alatau 186
Albanien 159, 161
Aleksandrow-Dar 35, 37, 42
Aleksandrowsk (Ural) 53
Aleksandrowskij-Grb. (Südrußl.) 34, 41
Aleksandrowskij-Ht. (Nordrußl.) 222
Alessio 161
Alexander-Ht. (Polen) 283
— (Süd-Rußland) 262, 263
Alexandretta, Golf von 190
Almás-Gebg. 154
Almasnaja 261
Almásszelistye 149
Almissa 160
Alpen 109, 116
Alpenländer, österreichische 109ff., 291ff.
Alsósajó 310
Alsószalánk 123
Alsötelek 150
Altai 182, 183
Altenberg (Steierm.) 111, 113
Alt-Maria-Geburt, Grb. 123
Altschewskoje 261
Aluminium in Eisenerzen 13
Amalia-Grb. 157
Amanos-Gebg. 190
Amur-Werk 262
Anatolien 187ff.
Andrassy, Grb. des Grafen 125, 127, 134, 305, 306
Angora, Fl. 184
Anina 157, 158, 324
Ankerit 5, 111
Anna-Grb. 96
Annowka 29, 39
Antonowskij-Ht. 243
Apschri, Bg. 85
Arad, Kmt. 147, 148, 321, 324
Aranyiadka 124
Archalijk, Bg. 186
Archangel-Grb. (Banat) 157
Archangelsk, Golf von 16
— Gouv. 16
Archangelskij-Ht. u. -Bez. (Ural) 72—74, 232
Armenien 85, 190
Armenische Bestrebungen i. Kaukasus 267
Arnód, Grb. 148
Arpadia 157
Arsen in Eisenerzen 12, 81
Arsenkies 3
Artemiewka 53
Artinskij-Ht. 243
Artschata, Fl. 186
Artwin 91
Aserbeidschan 267
Asow-Podolisches Massiv 27, 29ff.
Asowsches Meer 43, 259, 262
Assling 333
Atalanta Mining Comp. 179
Atalanti-Bucht 178
Atatsch, Bg. 75—78
Athener Kreideschiefer 177
Atschinsk 184
Attika 177, 178
Auerbachowskij-Grb. 52, 229, 236
Aufbereitung der Erze 6, 192
Avala-Bg. 169
Awsjano-Petrowskij-Komarowskij-Rev. u. -Ht. 72, 73, 232, 244

Baikal-See 184, 185
Bairberg 114
Bajan-Aul 185, 186
Bajanowskij-Grb. 52
Bakalsk, Grb. von 5, 68 bis 71, 232, 236, 244
Baku 84, 94, 267
Balia-Maden 188
Balkan-Gebg. 174, 175
Balkan-Halbinsel 160ff., 177ff., 326ff.
Balkankriege, Einfluß der 256, 270

Baltischer Schild **16** ff., 212, 220
Baluis-Tschaj, Fl. 92
Banat 154 ff., 172, 320 bis 324, 329
Banszka 140
Barantschinskij-Ht. 58, 243
Barka 135
Baryt 6
Basch-Parmak-Gebg. 189, 190
Batum 86, **91**, 187, 267, 271, 272
Beirut 191
Belgien
Eisenerzeinfuhr 202
Eisenerzförderung 199, **844**
Eisenerzvorräte 197, **840**
Eisenverbrauch 202
Manganerzeinfuhr 272
Roheisenerzeugung 199, **844**
Belgrad 169, 170, 328
Beliki 61
Beloselski, Ht. des Fürsten 244
Benardakis Erben, Ht. von 241
Bendzin 100, 275, 276
Beraun 105
Berdjansk 44
Bereg, Kmt. 140
Beresowaja Gora 75
Bergwerkspachtung, A.-G. für, in Rußland 41
Berzaszka 155
Besiar 86
Beskiden 117, 140, 275, 293
Bessemerprozeß 2, 10, 11, **12**
Besztercze, Berghauptmannsch. 300, 301, 322 bis 324
Besztercze-Naszod, Kmt. 320
Betchirovatz 170
Beuthen 100, 279
Bielen-Gebg. 107, 304
Bielitz 117
Bihar, Kmt. 147, 321, 324
Bihar-Gebg. 146, 320, 322
Bilimbajewskij-Rev. u. -Ht. 62, 63, 64, 231, 243
Bilimbaj-Utkinskij-Rev. 243, 245
Bilke 140
Bindt 121, 310
Bisertskij-Ht. (Rewdinskij-Rev.) 243
Bisserskij-Bez. u. -Ht. (Lyswenskij-Rev.) 55, 229, 242
Bisztra 129
Bittesch 106
Bjelaja, Fl. 71, 72, 231 bis 233, 238, 244, 245
— Laba, Fl. 84
Bjelgorod 23
Bjelogorskoje-Lst. u. -Grb. 63
Bjelorezkij-Rev. u. -Ht. 72, 74, 244, 245
Bjelsowskij-Ht. 242
Blachownia, Ht. 283
Blackband s. Kohleneisenstein
Blagaj 163, 327
Blagodat s. Gora Blagodat
Blauerze 110, 166
Bleckmann, J. E., Ht.-Werk 296
Blishnje Sawodskoje-Lst. u. -Grb. 61
Bobr, Fl. 280
Bodzechow, Ht. 95, 284
Bogoslowskij-Rev. u. -Ht. 52, 229, 242, 245, 246, 250
Böhler, Gebr. & Co., Stahlwerk 296
Böhmen **102** ff., **308** ff., 294, 296, 307, 308, 309, 311, 312, **818**—315
Böhmerwald 101
Böhmisches Mittelgebg. 101
Böhmische Montanges. 104, 106, 309
— Randgebg. 102
Böhmisch-mährische Höhen 102
— — Masse 110 ff.
Bohnerz 4
Bohnkogel 111, 113
Bolschaja Gora 182
Bolschewiken-Revolution, Einfluß der 252, 236
Böotien 178, 336
Borek, Grb. 99
Borev 149
Borsod, Kmt. 137, 299—301
Borsoder Gewerkschaft 137, 301, 302
Bortschal 92, 268
Boshedarowskij-Grb. 40
Bosna, Fl. 328, 333
Bosnien 162—168, 197, 199, 201, 288, 312, 327—333
Bosnisch-hercegovinisches Grenzgebiet 168
Božica 174
Brasilien
Manganerzausfuhr nach Deutschland 205
Manganerzförderung 270
Brassó-Fogaras 146
Brauneisenerz **4**, 7
Braunit 8
Braunstein 8
Braunstein, D. A., und M. N. Mitsch 41
Brennstoffe 194
Brettsteinkalke 114
Breznik 174
Breznobánya 138
Brikettierung 193
Britisch Indien
Manganerzausfuhr nach Deutschland 205
Manganerzförderung 270
Brjansk 262
Brjansker Ht.-A.-G. 40, 41, 81, 82, 93, 224, 262
Brjanskij-Besheskij-Ht. 225
Broel-Plater, Ht. des Grafen 284
Brünn 101, 102
Bsybi, Fl. 85
Buchara 186
Buchinik-Grb. 34, 41
Budapest 303,
— Berghauptmannschaft 299, 301
Bude-Rev. 162
Bug, Fl. 48
Bukowina 144, 290, 293, 312, 322—324
Bulandicha, Bg. 70
Bulgarien
Eisenerzvorkommen 174 bis 176
Eisenerzvorräte **884**, 335, 339, 340

Burgas 176
Busuluk, Fl. 44
Bzin 95

Canale della Morlacca 160
Caramanian Iron Corporation 190
Čevljanovič 167, 330, 332
Chalkidike 180, 336
Chalkopyrit s. Kupferkies
Chamosit 4, **5**, 7, 104ff.
Chaudoir, C. u. H. 262
Chermejendj 190
Cherson 29
Chesnowice 105
Chlewiska, Ht. 95, 96, 284
Cholmsk 84
Cholunizkij-Rev. u. -Ht. 227, 241, 245
Choschtschewato 48
Chrom im Eisen 11
Chromeisenerz 11
Chromhaltiges Eisenerz 11, 179
Chulchulau, Fl. 84
Chwaletitz 308
Ciganuša 164
Cilicische Küste 190
Cisbaikalien 181ff.
Concordia, Gewerkschaft, Czetnek 127, 310, 318
Coquerill, John, Seraing 261
Crédit Lyonnais 283
Crétoise, Soc. Minière 180
Crnajka 174
Croatie, Soc. an. des hauts-fourneaux etc. en 161, 326, 332
Csermosnya-Tal 135
Csucsom 129, 133, 308, 325
Czákysches, Graf-, Eisenwerk 124, 318
Czarna, Fl. 280
Czenstochau 5, **97**, 99, 100, 275, 282, 284
Czenstochau-Wieluner Bez. **97**, 276, 277, 279
Czenstochauer A.-G. für Bergbau 99, 100, 283
Czetnek 130, 306, 310, 318

Dachbleche des Ural 235, 236
Dagestan 84
Dalejew, Grb. 96
Dalmatien 160, 161, 293, 329, 330
Dalnjaja Gora 75—78
Damaskus 191
Danubius-Werke, Budap. 303
Dardanellen **188**, 256, 270
Daschkesan, Bg. **92**, 268, 269
Delényes 154
Delinyest 157, 322, 324
Délius-Grb. 158
Demidowsche Ht. 234, 243
Dénes-Grb. 146
Denikinschen Operationen, Folgen der 252
Denjeshkin Kamen 51
Dernö 134, 135
Deutschendorf s. Poprad
Deutschland
Eisenerzausfuhr 205, 206, 312
Eisenerzeinfuhr 200, **205**, 206, 255, 294
Eisenerzförderung 199, **203**, 204, 344
Eisenerzvorräte 197, 204, **340**, 341
Eisenverbrauch 202, 218
Erzverbrauch 203
Manganerzein-u.-ausfuhr 205, 217
Manganerzförderung 201, 345
Roheisenerzeugung 199, **203**, 344
Stahlerzeugung 203
Deutsch-türkische Montanges. 189
Dichtigkeit der Erze 13
Dimačevo Brdo 164
Dimpu cu feri 152
Dinariden 109, 159ff.
Dinarische Alpen 159
Dlouha Skála 105
Dniéprovienne, Société Métallurg. 38, 40, 45, **261**
Dnjepr, Fl. 29, 44, 261, 262
Dobra 172
Dobrjanskij-Werke 242
Dobrowolskij-Grb. 34, 40
Dobschau s. Dobsina
Dobsina 118, 125, 127, 305, 318
Dognácska 157, 158, 300, 321, 323
Dolginzewo 35
Dolha-Rókamezöer A.-G. 140, 306
Dolomit 5, 13
Dolshanskij u. Seligmann 41
Dombrowa 100, 281, 283
Don, Fl. 27
Donau 101, 155, 172, 329, 333
Donau-Bruchzone 101, 102
Donawitz 296
Donez, Soc. du — à Droujkovka 40, 41, **260**
Donjez, Fl. 27, 252, 259
Donjez-Becken **27**, 28, 247, 248, 252, 259ff.
Donjez-Jurjewka, Metallurg. Ges. 41, **261**
Donnersalpe 111, 113
Dorna-Watra 144
Drau, Fl. 160
Drožkovac 166, 167
Dschalpan, Bg. 185
Dsungarei 186
Dubowaja Balka, Vk. u. Grb. 33, 38, 41
Drushkowka 41, 260
Durnowo 183
Dvor 161
Dzbow 99

Eichhorn-Bittischka 106
Eisen, allg. 1, 2
Eisenerz (Steiermark) 111, 113, 296
Eisenerze, Definition 3
— Arten der 4
Eisenerzlagerstätten, Arten der 6
Eisenerz-Vorräte der Welt 197
— Europas 197, **340**
— der europ. Länder s. diese
Eisenglanz 4
Eisenglimmer 4
Eisenkies 5
Eisenkiesel 5
Eisenmanganerze **9**, 12
Eisenquarzitschiefer 32
Eisenspat s. Spateisenerz
Eisernes Tor-Paß 150
Eismeer, nördl. 24

Ekenäs 18
Elbe 308
Eleonora-Grb. 158
Elias-Grb. 157
Eltigen 82
England s. Großbritannien
Enoch-Grb. 157
Erdövidéker Grubenges. 146
Eregli 188
Ergastiria 178
Eriwan 92, 268
Erzberg, Kärntner 115
— steirischer 5, **111**, **118**, 293
Erzerde (i. Ural-Vorl.) 24
Erzvorräte, allgem. 7, 13
Esterhazy, Grb. des Grafen 143
Euböa 178, 179, 336
Europa
Eisenerzein- u. -ausfuhr 200
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 197, 340
Manganerzförderung 345
Manganerzvorräte 200, 342
Roheisenerzeugung 199, 344
Evvia s. Euböa

Faber, K. 326
Fabrication des tubes, Soc. Russe pour la 262
Feinerze 81, 193
Feinstein, I. Ch. 41
Fekete-Grb. 129, 308
Felsö-Sajó 127
Felváca 149
Ferencz, Grb. 158
Ferromangan **8**, 9, 12, 257, 274
Ferrosilizium 11
Finnischer Meerbusen 16, 18, 212
Finnland
Bergbau u. Hüttenwesen 213
Erzvorkommen 17 ff.
Erzvorräte 212, **218**, 339, 340
Produktionsmöglichkeiten 344
Flußeisen und -stahl 2, 12
Folkmár 123
Frankreich
Eisenerzausfuhr 200, 205, 207
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 197, **840**
Eisenverbrauch 202
Manganerzeinfuhr 272, 273
Manganerzförderung 201
Roheisenerzeugung 199, 344
Friedenshütte (Oberschl.) 121
Friedland 316
Frischschlacken 5, 100

Galachowo-Machorowskij-Grb. 41
Galizien 100, 275, 276, 277, 285, 290, 293
Galkinskoje-Vk. 64
Galkowskij-Grb. u. -Lst. 38, 41
Gangförmige Lagerstätten des Eisens **6**
— — des Mangans 8, 9
Ganz & Co., Budapest, Grb. u. Ht. 162, 303, 326, 332
Gare-Wossnessenskoje-Grb. 55
Gdanzewskij, Ht. 259, 263
Gek-Dasch, Bg. 92, 268
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. 273
Geologenkongreß, XI. Internationaler, zu Stockholm 14, 41, 197, 303
Georgiades, Grb. 179
Georgien 267, 269, 273
Giaur Dagh, Gebg. 190
Glanzberg 111
Glaskopf, brauner 4
— roter 4
— schwarzer 8
Glasow 24
Glint 16
Gniluscha, Fl. 28
Gobitschau 109
Godotschan 86
Golizin, Ht. des Fürsten 242
Göllniczbánya 118, 122 bis 124
Göllniczbányaer Ges. 124
Göllnitz s. Göllniczbánya
Gollrad 111, 113
Gömör, Kmt. 118, **125** ff. 298, 305, 306, 308, 311, 317, 318
Gora Blagodat 56—58, 230
— Magnitnaja 74—78, 232
— Wyssokaja **59**, 60, 230
Gorjainowo 262, 263
Görmöczbánya 135
Goroblagodatskij-Rev. 55 bis 59, 243, 245
Gorodischtenskij-Grb. 47
Gorodischtsche 46, 47
Görögfalva 311
Graz 296
Grázsgyúr 148
Gretel-Bg. 121
Gretschane 171
Griechenland
Erzausfuhr 200, 205
Erzförderung 199, 201, **337**, 344, 345
Erzvorkommen 177 ff.
Erzvorräte 197, 340, 335, **886**
Griechisch-orientalisch-Religionsfonds, Grb. des 324
Groß-Bittesch 106
Großbritannien
Eisenerzeinfuhr 200, 255
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 197, 340, 341
Eisenverbrauch 202
Manganerzeinfuhr 272, 273
Manganerzförderung 201
Grünschiefer 118
Grunyuluj 152, 153
Gugelberg 125, 305, 318
Gurjewskij-Ht. 182
Gußeisen 2, 11, 12
Gwimjewi 86
Gyalár 151—153, 300, 321—324

Hämatit s. Roteisenerz
Hammerstädt 106
Hantke-Grb. 41
Hantke, Metallfabriken B. s. Russische Eisenindustrie-Ges.
Háromezek, Kmt. 144, 145

Hartmann, Gustav, Chemnitz 261
Hátszeg 150
Hausmannit 8
Hauts-fourneaux et aciéries, Soc. des 260
Heinzelmannsches Eisenwerk 133, 306, 310, 318
Helcmanóc 123
Hellénique, Soc., des Mines 179, 337
Hellénique, Soc. métallurgique 337
Henckel v. Donnersmarcksche Ht. in Polen 283
Henczkó 127
Heraklea 188
Hercegovina 168, 327
Hernádtaler Eisenindustrie-A.-G. 123, 305, 309, 318
Hieflau 296
Hintergrund 123
Hirschwang 116
Hisnyowitz 310, 318
Hnilecz 122
Hochofenleistung 195
Hohenstadt 107
Hohes Gesenke 107, 108, 304
Hollópatak 119
Holoubkau 105
Holzkohle 194
Houillière et métallurgique, Société 260
Hradek 130, 310, 318
Hřebeny 105
Hudlitz 105
Hughes'sche Hüttenwerke s. Neurussische Ges.
Hultschinskische Röhrenwerke 283
Hunyad, Kmt. 149—153, 321, 325
Hurky 105
Huta Bankowa, Soc. an d. forges et aciéries 99, 281, **288**, 284
Hüttenberg 114, 115
Hydrohämatit 5

Ibar-Fl. 170
Igló, Bez. 5, 118, 124, 299, 301, 308, 309, 311, 318
Ilinskij-Ht. 243
Ilmowskoje-Lst. u. -Grb. 63
Ilza 96, 275
Inguljez, Fl. 29ff., 44
Inguljez-Saksagan-Mulde 35ff., 249, 253
Inguljez-Tscherwonnyi-Gruppe 35
Inguljezkij-Grb. u. -Lst. 34, 35, 40, 42
Inguluschak-Grb. 40
Inowlódz 96
Inser, Fl. 71
Inserskij-Rev. u. -Ht. 72, 244, 245
Irbinskij- Ht. u. -Bez. 183
Irbitzkij-Ht. 60, 243
Irkutsk, Gouv. 184
Irtjaschskij-Grb. 66
Irkuskan, Bg. 70
Ishewskij-Werke 242
Ishora-Werke 222
Isker, Fl. 175
Isreti 86
Issjet, Fl. 231, 233, 243, 245
Istinskij-Ht. 22
István-Grb. (Banat) 158
Italien
Eisenerzausfuhr 200
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 197, **840**
Manganerzeinfuhr 272, 273
Manganerzförderung 201
Roheisenerzeugung 199, 344
Italienisch-türkischen Krieges, Einfluß des 270
Itschala, Fl. 91
Ivágyó-Bg. 129
Ivine Vodice 161
Iwanowskij-Grb. 71

Jablanicza 154
Jablunka-Gebg. 117, 118
Jacobeny 144
Jägerndorf 108, 304
Jakobisches, Baron Ottokar, Eisenwerk 124, 318
Jakowlewsche Ht. 243
Jamesna-Grb. 138
Janóc 138
Janos-Lager 119
Jara-Klamm 149
Jaszo 136
Jauernig 107
Jazevac 164
Jekatarina-Bahn 35, 260, 261
Jablunka-Gebg. 275
Jadwiga, Grb. 96
Jekaterinburg 231, 236, 238, 243, 246
Jekaterinoslaw 249, 261, 262, 263
Jenakijewo 260, 263
Jelisawetpol 92, 94, 268
Jelnitschnyj-Grb. 71
Jenissej, Fl. 183
Jenissejsk, Gouv. 183, 184
Jewgeniewskij-Grb. 41
Johnsbach 111, 113
Jokierpotok-Lager 161
Jolsva 133
Jolsvo 130
Jugo-Kamskij-Werke 242
Jugoslawien
Eisenerzförderung **880**, 344
Eisenerzvorkommen 159ff., 169ff.
Eisenerzvorräte 293, 300, 326ff., **829**, 339, 340
Manganerzförderung 332, 345
Manganerzvorkommen 160, 167, 168
Manganerzvorräte 330
Roheisenerzeugung 332, **888**, 344
Julia-Grb. 158
Jurjewka 261, 263
Jurjusanskij-Ht. 69, 244
Jushno-Saoserskij-Rev. 51
Jusowka 27, 249, 260, 263
Jussarö 18, 212, 215

Kadiewka 261
Kaginskij-Ht. 72
Kalán 150, 151, 325
Kaláner Bergb.- u. Hüttenbetrieb-A.-G. 150, 151, 321, 323, 325
Kalatinskij-Ht. 243
Kalisch, Gouv. 275
Kalk in Eisenerzen 6, 13
— als Zuschlag 12, 13
Kalkandelen 171
Kaluga, Gouv. 20, 21, 22, 220, 223, 225, 226
Kalzinieren 13
Kama, Fl. 24, 52, 229, 233, 238, 242, 245

Kama-Werke 242
Kama-Wotkinskij-Werk 242
Kaminka 109
Kamienica Polska 99
Kamienna, Fl. 280
Kamisch-Burun 82
Kamjenskij-Rev. u. -Ht. 243, 245
Kamjenskoje, Ht. 261, 263
Kamsko-Tschussowskij-Rev. 242, 245
Kamtschatka-Gr. 41
Kandybina-Balka u. -Vk. 32, 34, 37, 42
Kanopiska 99
Kapaonik-Gebg. u. -Bez. 169, 170, 329
Kapfenberg 296
Karabinskoje Lst. 73
Karadere-Tal 187
Karandaschewa 70
Karawanken 160
Karkadinskoje s. Nishnje Karkadinskoje
Karkalinsk 185, 186
Karl-Emil-Ht. 315
Karnawatka 35
Karnawatskij-Gr. 40
Kärnten 113 ff., 290—292
Kärtner Alpen 113 ff.
Károly-Grb. (Banat) 158
Károly-Ht. (Kmt. Gömör) 127, 318
Karpathen 15, 116 ff.
Karpathensandstein 116
Karstgebirge 160
Kartla 91
Kartwelische Völker 267
Kashimskij-Rev. u. -Ht. 241, 245
Kaslinskij-Ht. 243
Kaspisches Meer 84
Kassa 122
Kassahámor 124, 318
Kassandra, Grb. 180
Kataw-Iwanowskij-Ht. 244
Katawskij-Rev. u. -Ht. 69, 244, 245
Katharina-Ht. 99, 288, 284, 285
Katschkanar 56, 230
Kattowitzer A.-G. f. Bergb. u. Ht.-Betr. 135, 311
Kaukasischer Grubenverein 273
Kaukasus 15, 79, 82 ff., 257, 267 ff.
Kaukasus-Länder
Eisenerzförderung 268, 344
Eisenerzvorkommen 82 ff.
Eisenerzvorräte 268, 339, 340
Manganerzausfuhr 271, 272, 274
Manganerzförderung 217, 269—273, 271, 345
Manganerzvorkommen 85 ff., 94
Manganerzvorräte 269
Kavála 174
Kelivaàra 18
Kemalistische Operationen im Kaukasus 267
Kemi-Joki, Fl. 18
Keos 179
Kepez-Grb. 188
Kerasonda 188
Kerenski-Revolution, Einfluß der 251
Kertch, Soc., des hautsfourneaux de 81, 253, 254
Kertsch, Halbinsel, Bezirk u. Stadt 79 ff., 247, 248, 254, 259
—, Straße von 79
Kielce 95, 275, 280
Kiesabbrände 5
Kieselmanganerz 8, 9, 141
Kirgisen-Steppe 24, 185 ff.
Kirsinskij-Ht. 241
Kis-Aul 82
Kisel, Fl. 52
Kiselowskij-Bez. u. -Ht. 52—54, 229, 242
Kiselsk 53
Kisel-Tschermoskij-Rev. 242, 245
Kishnilecz 121
Kishomórod-Tal 145
Kisil Dagh, Gebg. 190
Kisladna 123
Kissamo 180
Kissjaginskij-Lst. 69
Kissóc 139, 308
Kittilä 17
Kjurinskij-Rev. 84
Kladno 104, 315, 316
Kleinasien 92, 181, 187 ff.
Kleine Karpathen 117
Kleiner Kaukasus 85
Klein-Mohrau 108, 304
Klepaczka 99
Klimkiewicze 283
Klimkowskij-Ht. 241
Klippberg 123, 124
Klippenreihen der Karpathen 116
Klukno 122
Knappenberg 114, 116
Koburgische Betriebe in Ungarn 119, 125, 134, 305, 310, 318
Kohleneisenstein 5
Kohlensäuregehalt der Erze 13, 193
Kohlenstoff und Eisen 2, 11, 194
Kojbyn-Bg. 186
Kojso 122
Koks 194
Kolari 17
Kolátschewskij-Grb. 39, 40
Kolomjenskij-Ht. 225
Kolomojzewa, M. P. 41
Kolonyskoje-Lst. 52
Kolschakschen Operationen, Folgen der 236, 237, 252
Komarowo-Eisenerzbergbau-A.-G. 244
Komarowo-Lst. u. -Rev. 72, 73, 244
Komorauer Schichten 102
Komorau-Ht. 315
Kongreß-Polen s. Polen
Königsberg, Grb. 119
Königshof 104, 313
Königs- u. Laurahütte, Ver. 123, 283. 311
Konjica 168
Konkordia-Ht. (Salzb.) 115, 295
Konopiska-Grb. 98
Konskie 95, 275
Konstantinovka, Soc. des tôleries à 41, 260
Konstantinowka 41, 260
Konstantinowskij-Grb. 186
Kontaktlagerstätten des Eisens 6, 10
Kontaktmetamorphose 6
Kontscheserskij-Ht. 221
Kopais-See 178
Kopanka, Fl. 67, 232
Köprülü 172

Kopylow, M. S. 41
Korbu, Grb. 148
Kormilzewskoje-Lst. 52
Korsak Mogila 44, 247, 248
Koru 188
Koslow 28
Kosma-Lager 161
Koswa, Fl. 54
Kotscharka, Fl. 92, 93
Kotterbach s. Ötösbánya
Kovácsvágás 134, 135
Kovászana 144
Krain 160, 290, 292, 293, 295, 326, 329, 330, 332, 333
Krainische Industrie-Ges. 332, 333
Krasnojevici 170
Krassó-Szörény, Kmt. 150 bis 158, 321
Krasznahorka 134
Krakau 275, 285, 293
Krakau-Wieluner Höhenzug 97
Kramatorskaja-Hüttenwerke, A.-G. 41, **259**, 263
Krasnogrigorjewka 46, 47
Krasnogrigorjewskij-Grb. 47
Krasnokutskij-Grb. 41
Kremići 170
Kremikovci 174, 334
Krems 101
Kreta 180, 336
Kristalline Kernzone der Alpen 110, 113
Krivoi Rog, Soc. franç. des minières etc. de 35, 38, 40, 249, 253, **259**
Kriwoj Rog 4, 7, 27, **29** ff., 44, 247—249, 253, 254, 259 ff., 265, 279
—, Neue Ges. d. Eisenerze von 41
Kroatien 160—162, 294, 299, 300, 326, 329, 330, 332, 333
Kroatisch-dalmatisches Küstengebiet 160, 161, 326
Krompach 123, 124
Kromy 22, 221
Krumau 111, 113
Krumpenthal 113
Krupno Magnitnaja-Grb. 63
Krupp, Friedr., A.-G. 18, 215
Krušna-Hora 105, 106
Kuban 84
Kublov 105
Kucajna 172
Kuchturskija-Vk. 73, 232
Kulebakskij-Ht. 225
Kulmius, Fl. 27
Kulmius-Torezk-Kessel 27
Kunstguß 12, 235
Kupfer und Eisen 10
Kupferkies 11
Kura, Fl. 79, 84
Kursk, Gouv. 22, 23
Kurtmalinskoje-Lst. 73
Kuschwa 58
Kuschwinskij-Ht. 243
Kusinskij-Ht. u. -Bez. 67, 232, 244
Kusje-Aleksandrowskij-Ht. 242
Kusnjezk 181, 182, 240
Kussu, Bg. 186
Kutais 85, 86, 269
Kutim, Fl. 51
Kutimskij-Ht. 242
Kutimskija-Lst. 51, 228
Kuwa, Fl. 24
Kuwinskij-Rev. u. -Ht. 24, 26, 241
Kwalit 86
Kwirila, Fl. 85, 86, 88, 274
Kwirilsk 86, 272
Kykladen 179, 336
Kynowskij-Rev. 55
Kyschtymskij-Rev. u. -Ht. 62, 63, 66, 231, 243, 245
Kysyl-Kuru, Vk. 186
Kythnos 179

Laba, Fl. 84
Ladoga-See 16, 18, 212
Lage von Grube u. Hütte 195, 196
Laibach 160, 326
Lándzsásötfalu 139, 307
Lantzkysche Grb. 145
Lápos-Fl. 141
Lappmarken 17, 212, 215
Lapyschtinskij-Ht. 244
Larymna 178
Laschanko 107
Lasistan 91, 92, 187, 188
Lassarjew, Ht. des Fürsten 242
Laurion (Laurium) 177 bis 179, 336
Laurium, Comp. franç. des mines de 178, 190, 337
Lebjanaja, Fl. 59
Lebjanaja-Lst. 59, 230
Leopoldi-Lager 113
Lepeniza, Fl. 171
Leßnersche Werke 242
Libanon 191
Libetbánya 138, 318
Lichten 108
Lichmanowskij-Grb., -Vk. u. -Bez. 33, 34, 35, 37, 40, 42
Licze 133
Limonit s. Brauneisenerz
Lipezk 21
Liptó, Kmt. 138, 306
Litica Nova 164
— Stara 164
Ljubia 163, 327
Ljubimowsche Werft 242
Locris, Soc. des Mines de 179
Lodwik 105
Lölling 114
Lónyabánya 137
Lonyay, Grb. des Grafen 153
Loswa, Fl. 52
Lothringen 204, 206, 207, 341
Lozna 151
Lisitschansk 249
Losowatskij-Grb. 41
Ludwigit **5**, 157
Lugansk 261, 263
—, Russ. Ges. f. Msch.-Bau zu 261
Lugos 325
Lunkány 153
Luxemburg 197, 199, 204, 208, 314, 330, 344
Luzia-Grb. 136, 310, 318
Lycische Küste 190
Lysa Góra 95
Lyswenskij-Rev. u. -Ht. 55, 229, 242, 245

Macskamezö 141—143, 320, 322, 324
Magmatische Ausscheidungen **6**, 10, 16
Magnesium in Eisenerzen 13

Magneteisenerz **4**, 7, 11
Magneteisensand 11
Magnetischer Titaneisensand 11
Magnetit s. Magneteisenerz
Magnitka, Fl. 67, 232
Magnitkoje-Vk. 67
Magnitnaja, Ort 74
— Gora (Mittelural) 63, 231, 234
— — (Südural) s. Gora Magnitnaja
Magnitnyj Chrebet 67
Mähren 106ff., 290, 294, 304ff., 308, 309, 311, 312, 316, 319
Mährisch Altstadt 107
— Aussee 108, 304
Maikop 84
Majdan-Pek 5, 172, 173, 329, 332
Makejewka 41, 260, 263
Malaja Blagodat 58, 230
— Laba, Fl. 84
Malzewskij-Ht. 225
Makri 190
Mangan und Eisen 3, **10**
Manganeisenerze 9, s. a. Eisenmanganerze
Manganeisenlegierungen, allg. 1, **2**, 12
Manganerze, Definition 3
— Arten 8
Manganerz-Ges. m. b. H. 175
Manganerzgesellschaft v. Tschiaturi 273
Manganerzlagerstätten, Arten der 8, 9
Mangangehalt der Eisenerze 9, 10
Manganit 8
Manganschaum s. Wad
Manganspat 8, 141
Mangansumpferz 9
Máramaros 140
—, Kmt. 140, 320
Marasch 190
March, Fl. 107, 108, 304
Marganjez 47
Mariä Empfängnis, Grb. 124
Mariahuta 122, 310
Marjupol 27, 41, 82, 262
Márkusfalva 121
Markus-Grb. 157
Maros, Fl. 148, 150
Marsjatal 52
Martinprozeß 2, 10
Martit **4**, 35
Massacharia 179
Mauth 105
Mazedonien 171
Meczenzef 136, 318
Mednorudjansk 59
Mehadia 154, 322
Melke Magnitnaja-Grb. 63
Mendelia, Golf von 189
Menyháza 147, 148, 321, 322, 324
Merény 121, 311, 318
Mersina 190
Metasomatische Lagerstätten des Eisens 6
Michael Alexandrowitsch, Großf. 47, 253
Michajlowskij-Grb. (Sibirien) 186
Michailowskij-Ht. (Ural) 243
Mijass 74
Mijasskij Ht. 244
Mikamesd 149
Miklósfalva 121
Milos 179, 336
Milowicer Eisenwalzwerk 283, 285
Mingrelien 85, 91
Minussinsk 183
Mittel-Bosnien 165ff.
Mittelrußland s. Zentralrußland
Mittel-Ural 52ff., 229ff., 233, 242, 245
Mlynek, Grb. 99
Mnischek 106
Moldova 172
Morava, Fl. 169, 172, 174
Moravische Zone 102, 106, 304, 305
Moravicza s. Vaskö
Moskau 223
—, Gouv. 20
Moskauer Becken **20**ff., 220
Moskowskij-Ht. 225
Mostar 168
Motowilicha 242
Muonio, Fl. 17
Müglitz 107
Murmansche Küste 20
Mursa-Tscheku 186
Mürzzuschlag 296
Mytilene 189, 335

Nadabula 129
Nadjeshdinskij-Ht. 242
Nadrág 151, 152
Nadráger Eisenindustrie-Ges. 151, 321
Nagornoje-Lst. u. -Gr. 62
Nagybánya, Bez. 141, 299, 301, 308, 309
Nagyfolkmár 123
Nagyküküllö, Kmt. 146
Nagy Kunchfalu 123
Nandrás 133
Narenta, Fl. 168
Narew, Fl. 100
Nasjamskaja Gora 67
Nasjamskija-Bg. 67
National City Bank, New York 272
Navenaschevi 86
Nejwa, Fl. 230, 233, 242, 245
Nejwo-Alapajewskij-Ht. 60
Nejwo-Schaitanskij-Ht. 60, 243
Németbánya 148
Neuberg 111
Neudegg 160, 330, 332
Neurussische Ges. 38, 41, 249, **260**
Newjansk 234
Newjanskij-Rev. u. -Ht. 61, 230, 243, 245
Nicholsonsche Werke 303
Niederalpe 111, 113
Niederes Gesenke 108
Niederösterreich 116, 292, 294
Nieklan 95, 283
Nigoseti 86
Nikitinskij-Rev. 242, 245
Nikolajewskij Ht. 184
Nikolo-Kosjelsk **29**, 37
Nikopol, Ort u. Bez. 44ff., 248, 253, 257
Nikopol-Marjupol, Bergw. u. Ht.-Ges. 47, **262**
Nishnij Nowgorod, Gouv. 20, 22, 223
— Tschuwal 51
Nishnje Dnjeprowsk 262
Nishnje-Karkadinskoje-Lst. u. -Grb. 65, 66, 231

Nishnje-Kljutschewskij-Ht. 243
Nishnje Rudjanskij-Ht. 243
— Saldinskij-Ht. 243
— Scheljalinskij Grb. 66
— Tagilsk 59, 61, 230, 235
Nishnje-Tagilskij-Rev. 59, 60, 243, 246
Nishnje Turinskij-Ht. 58, 243
Njase-Petrowskij-Ht. 243
Njutschpanskij-Ht. 241
Njuwtschimskij-Ht. 241
Nográd, Kmt. 137, 301
Nordalpine Grauwacken- u. Kalkzone 110, 116
Nord. Hüttenwerke (Wjatka) 241
Nordost-Karpathen **140**ff., 300, 306, 307, 320, 322
Nord-Ural 51ff., 227ff., 233, 241, 245
Nordwest-Rußland
Eisenerzförderung 217, **222**, 265
Eisenerzvorräte 220, 221
Eisenindustrie 223ff.
Roheisenerzeugung 217, **222**
Norwegen 197, 199, 200, 205, 340
Novi 163, 327
Noworossijskij-Ges. s. Neurussische Ges.
Noworossijskij-Grb. 39, 41
Noworossijskij-Ht. 27
Nučitz 104, 106, 309, 316, 318
Nytwjenskij-Ht. 242

Oberschlesien 281, 282, 285, 294
Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-A.-G. 119, 283, 305, 311
— Eisenindustrie-A.-G. 121, 305, 311, 318
Oberungarische Berg- u. Hüttenwerks-A.-G. 125, 149, 310
Obojan 23
Oder 95
Oderberg 122
Odra-Basch 181, 182
Ógradina 155
Ohabicza 157
Oka, Fl. (Sibirien) 184
— — (Zentralrußl.) 226
Okdjilar 188
Oláhpatak 127, 310, 318
Olchowaja, Fl. 261
—, Soc. an. des hauts-fourneaux d'— 41, 261
Olchowskij-Ht. 261, 263
Olkusz 275, 276, 277, 293
Olmütz 101
Olonjez, Gouv. 16, 19, 220ff.
Olsa, Fl. 317
Olt-Pässe 146
Omutninskij-Rev. u. -Ht. 241, 245
Onega-Ht. 222, 223
Onega-See 16, 19
Opaleisenerz 5, 140
Opatów 275
Opoczno 95
Oravicza, Berghauptmannsch. 300, 301, 322—324
Oraviczaer Kontaktmulde 155ff., 172
Ordu 188
Orel, Gouv. 22, 221
Orenburg 74
—, Gouv. 226
Orisova 155
Örménycs 154
Oruzsina 123
Ossomskaja Gora 54, 229
Ostalpen **109**, 116
Österreich
Eisenerzausfuhr 294
Eisenerzeinfuhr 290
Eisenerzförderung 199, 288, **290**, **292**, 344
Eisenerzvorkommen 109ff.
Eisenerzvorräte 197, 291, **292**, 293, 339, 340
Eisenindustrie 288
Manganerzförderung 288, **290**
Roheisenerzeugung 199, 288, **290**, **292**, 295, 344
Stahlerzeugung 288
Österreichisch-Alpine Montanges. 110, 115, 291, 295, 296, 317
Österreichische Berg- u. Hüttenwerks-A.-G. 121, 122, 305, 310
Österreichisch-ungarische Staatseisenbahn-Ges. 155, 157, 173, 321, 323
Österreich-Ungarn
Eisenindustrie 286ff.
Eisenverbrauch 202
Erzein- u. -ausfuhr 200, 205, 255, 272, 289
Erzförderung 288
Roheisenerzeugung 288
Osteuropa
Bedeutung f. d. deutsche Eisenindustrie 203ff.
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 198, 339
Grundlagen der Eisenindustrie 211ff.
Manganerzförderung u. -vorräte 201
Roheisenerzeugung 199, 344
Ostkarpathisches Massiv 144—146, 320
Ostrau 316
Ostrau-Karwiner Bez. 314
Ostrowiec 95, 283, 284
Ostrowiecer Hochofen- u. Ht.-A.-G. 95, 96, 281, **283**
Ostrožac 168
Ost-Sudeten 107—109, 304
Ötösbánya 122, 310
Otrubans, Grb. von F. 146
Ouzký 105
Owiopol 48

Padrecsány 137
Paetzoldsches Ht.-Werk 315
Palatinskij Ht. 242
Pamphylische Küste 190
Pasaköj 171
Pascherowo 175, 334
Paschijskij-Bez. u. -Ht. 55, 229, 242
Paschkowsche Ht. 244
Pastuchowsche Ht. 241
Paulus-Grb. (Banat) 157, 158
Pawel, Grb. (Polen) 96
Pawlowski, Ht. d. Grafen 284
Perewisi 87

Perm 58, 238, 242, 246
—, Gouv. 23, 24, 26, 226, 241
Permer Kanonenfabr. 242
Perm-Gebiet 23 ff.
Perna 162
Pernyefalva 148
Peshkowskij-Ht. 241
Peter-Paul-Grb. 158
Petersburg 222
Petrikau, Gouv. 275, 282
Petrograd s. Petersburg
Petropawlowskij-Ht. 52, 242
Petrosawodsk 222
Petrova-Gebg. 162
Petrovka, Grb. 106
Petrowsk (Kauk.) 84
Petrowskij-Ht. (Ural) 260, 263
Petrozs 146
Phokis 178
Phönixwerke, Mürzzuschlag 296
Phosphor und Eisen 12
— — Mangan 12
Pikarovac 161
Pilsen 316
Pitkäranta 18, 212
Pleśniowka, Grb. 96
Ploszka 151
Pockenerz 58
Poczesna 99
Podmoskownyj Kohlenbecken 20
Podolien 48
Pojána-Ruszka-Gebg. 150 ff., 320—322, 325
Pojén 153
Pojnik 138
Poklewski-Kosell, Ht. von 241
Pokrowskij-Grb. 46, 47, 253, 257
Pokrowskoje-Lst. 52
Polen
Eisenerzförderung 6, 99, 217, **278**, 344
Eisenerzvorkommen 95 ff.
Eisenerzvorräte 275 ff., **277**, 293, 339, 340
Eisenindustrie 278 ff., 282 ff.
Roheisenerzeugung 217, **278**, 344
Polewoj, Grb. 41
Poljewskij-Ht. 243
Pöllnitz 152
Polnische Bank 280, 281, 283
Polnisches Mittelgebirge 15, 95 ff.
Polnisch-Schlesische Tafel 97 ff.
Polster 111
Ponoras 148
Pontische Stufe 80
Pontus Euxinus 188
Poprad 138, 300, 308
Porács 122
Poray 99
Posen 275
Portugal 201, 340, 344, 345
Poshewskij Rev. u. -Ht. 242, 245
Poti 86, 271, 272
Powjenez 19, 20, 221
Prag 316, 318
Prager Eisenindustrie-Ges. 104, **106**, 303, 308, 309, 310, **816**
Prag-Pilsener Mulde 5, 7, **102** ff., 303, 304, 309, 311, 317
Prakendorf s. Prakfalva
Prakfalva 123, 124, 318
Prakovec, Eisen- u. Stahlwerk-A.-G. 318
Preluka-Gebg. 141
Preßburger Massiv 117
Prijedor 163, 327, 330
Prittilányásza 149
Prodameta, Verkaufssyndikat 250, 252
Providence Russe, La — à Marioupol 41, 82, **262**
Przići 166, 167
Psilomelan 8, 9
Pudjemskij-Ht. 241
Pudoshgory 19, 220
Puricska 137
Purpurerz 5
Puschkin, Eisenwerk 283, 285
Pushmerki-Grb. 34, 41
Putilow-Werke 222
Pyrit s. Eisenkies
Pyrolusit 8, 9
Pyrolusit-A.-G. 47

Quarz 6, 11
Quittein 107, 304

Rachmanowskij-Grb. u. -Vk. 34, 37, 40, 41
Radmer 111, 112, 113
Radniza 48
Rákos (Kmt. Gömör) 132, 133, 134, 306, 310
— (Kmt. Udvarhely) 146
Rakowo 282
Radom 95, 96, 275, 276, 277, 280, 282, 283
Raseneisenerz 4, 7, 12
Rattein 114, 115
Reduktions- u. Kohlungs-Stoffe 194
Reichenstein (Banat) 157, 158
Reichensteiner Gebg. 107, 304
Reinsz u. Modlowski 96
Rekenyeujfalu 129
Rekettyefalva 152
Renardsches Röhrenwerk 283
Reschitza s. Resiczabánya
Resiczabánya 154, 157, 324
Restyirata 148, 324
Rewdinskij Rev. u. -Ht. 62, 65, 243, 245
Rgani 86
Rhodochrosit s. Manganspat
Rhodonit s. Kieselmanganerz
Riesengebirge 102
Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerk A.-G. 124, 127, 128, 129, 136, 306, 309, 318
Rion, Fl. 79, 84, 85, 86
Rion, Ort 85
Rjasan, Gouv. 21, 22, 220, 223, 225
Rjeshewskij-Ht. 243
Roberti-Bergwerke 123
Roheisen, allg. 1, 2, 11
Rohwand s. Ankerit
Rokycan 105
Rosenau s. Rozsnyó
Rösten der Erze 13, 193
Rostoka 121
Rostkowskij-Grb. u. -Lst. 38, 40
Rostow 28, 84
Roteisenerz 4
Rovaniemi 18

Rozsnyó 128, 129, 306, 3 0, 311
Ruda (Ungarn) 310
Rudaria, Eisenbergbau-Ges. von 154
Rudna (Kmt. Gömör) 127, 129
— (Kmt. Hunyad) 151
Rudna-Glava 174
Rudnik-Bez. 169
Rudnjewskij-Grb. 34, 40
Rudobánya 137, 298, 299, 301
Rujevac 161, 332
Rumänien
Eisenerzförderung 301, **323**, 344
Eisenerzvorräte 293, 300, 320, 321, **322**, 339, 340
Eisenerzvorkommen 141 ff.
Manganerzförderung 301, 323, 324, 344
Manganerzvorkommen 144 ff.
Manganerzvorräte 300, 322
Roheisenerzeugung 301, **324**, 344
Rumänische Staats-Betriebe 152
Russische Eisenindustrie-Ges (Hantke) 41, 45, 98, 99, **282**
Russ'sch-japan. Krieges, Einfluß des 250
Russische Tafel **15** ff., 50, 220
Rußland
Eisenerzausfuhr 200. 205, **245**, 312
Eisenerzförderung 199, **217**, 218, **219**, **250**, 265, 344
Eisenerzvorkommen 19 ff., 26 ff., 49 ff., 79 ff.
Eisenerzvorräte 197, 220, 221, 226 ff., 247 ff., **264**, 339, 340
Eisenhüttenwesen 219
Eisenverbrauch 202, 218
Kohlenförderung 218
Manganerzausfuhr 205, **257**, 271
Manganerzförderung 201, 217, **256**, 271, 345
Manganerzvorkommen 20, 23, 44 ff., 52
Manganerzvorräte 248
Roheiseneinfuhr 217
Roheisenerzeugung 199, **217**, **219**, **250**, 264, 344
Stahlerzeugung 217, 219 (s. a. Nord-, Mittel-, Südrußland, Ural)
Russo-Belge, Soc. métallurg. 39, 40, 44, **260**
Ruszka 153
Ruszkica 150, 151, 325

Sachsen-Koburg-Gotha-Kohary, Grb. des Herzogs von — s. Koburgsche Betriebe in Ungarn
Sächsische Schweiz 101
Sajówarkany 302
Saksagan, Fl. 29 ff.
Saksagan-Lst.-Streifen 35, 37, 42
Saksaganskij-Grb. 34, 40
Salaïr Gebg. 182
Salasninskij-Ht. 241
Saljeti 86
Saloniki 170, 171
Salzburg 115, 290, 292
Samakow (Bulgarien) 175, 334
— (Thrazien) 176
Samokovska.Reka 170
Samtrjedi 86
Sana, Fl. 163, 165, 327, 328
Sandomierz 95
San Giovanni di Medua 161
Sarajevo 165, 327
Sárkánys Erben 127
Sarmatische Schichten 87
Sáros, Kmt. 123
Sartana 262
Sar-Tjube, Bg. 185
Sary-Su 185
Saski Dol 166
Satkinskij-Ht. u. -Bez. 67, 69, 244
Satschcheri 86
Saualpe 114
Save, Fl. 160, 333
Sawodskij, A.-G. 47
Schaitanskij-Rev. u. -Ht. 62, 231, 234, 243, 245
Scharapan 86, 269, 272
Schiroki-Grb. 40
Schischimskaja Gora 67
Schlackenbildung 11, 12, 13
Schlesien, Österreichisch- 108, 122, 290, 294, 308, 309, 311, 312, 316
—, Preußisch s. Oberschlesien
Schlicksche Werke 303
Schmakowskij-Grb. u. -Lst. 38, 40
Schmiedeeisen 2
Schmöllnitz s. Szomolnok
Schneider-Creuzot-Konzern 316
Schneiders Erben, Franz 135
Schudia, Fl. 51
Schujda, Bg. 70
Schukruti 87
Schumok, Fl. 84
Schuralinskoje-Lst. u. -Grb. 62
Schwarzawa, Fl. 106
Schwarzerze 166
Schwarzes Meer 268
Schweden
Eisenerzausfuhr 200, 205, 208, 312
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzvorräte 197, **340**
Manganerzförderung 201
Roheisenerzeugung 199, 344
Schwedskoje-Lst. u. -Grb. 62
Schwefelkies s. Eisenkies
Schwefel in Erz und Eisen 12, 193
Schwefel und Mangan 10
Schweißeisen und -stahl 2
Schweiz 197, 340
Schwezowskoje-Lst. 52
Sebeser 138
Sebespatak 129, 310
Seda-Rgani 87
Sedimentäre Lagerstätten des Eisens 7
— — des Mangans 9
Seeerze 4, 7, 12
— in Finnland 5, 19, 213, 214
— in Nordwestrußland 19, 20, 220
Seitun 190

Seljenowskij-Grb. 41
Selzthal 111
Semipalatinsk, Gouv. 185
Semmering 111
Serbien 326, 329, 330, 333
Servola 160, 332, 333
Sergejewskij-Grb. 55, 229
Serginskij-Rev. u. -Ht. 62, 65, 231, 243
Sergo-Ufalejskij-Rev. 243, 245
Seriphos 179
Sewernyj Rudnik, Grb. 52
Sheltaja-Bez. 40, 42
Sheltaja, Fl. 29, 39
Sheltaja Reka, Ort 29, 34, 39
Sheltaja-Reka-Ges. 40
Sibirien 181 ff., 266
Sibirischer Trapp 184
Siderit s. Spateisenerz
Siebenbürgisches Erzgebirge 146 ff., 300, 320 bis 322
Sielce 283
Siewersk 100
Sigasinskij-Rev. u. -Ht. 72, 73, 232, 244
Silizium und Eisen 11
— — Mangan 12
Simonjeti 86
Simskij-Rev. u. -Ht. 69, 244, 245
Sinai, Gebg. 191
Singaitschar 94
Sinjatschichinskij-Ht. 243
Sjenaki 86
Sjerjebrianskij-Ht. 243
Sjerwerskij-Ht. 243
Sjurat-Kul 67
Skandinavische Faltengebirge 15
Skoda-Werke 316
Skyros 178
—, Soc. an. des Mines de 179
Slatina 166
Slatoust 67, 69, 74, 231, 238, 244
Slatoustowskij-Rev. u. -Ht. 66—71, 232, 233, 244, 245, 246
Slavonien 299, 300, 326, 329, 330, 333
Slawjansk 27, 259, 263
Slobodsk 24
Sluzkij, Radun u. Krawzow 41
Smreka 166, 167
Smyrna 189
Snisnobánya 137
Sofia 174, 334
Sokolskij-Ht. 224
Solenaja, Fl. 44, 45
Solizko-Limanskij-Grb. 47
Sormowskij-Ht. 225
Sosnowice 99, 283
Sosnowicer Röhren- und Eisenwerke 99, **288**
Sosnowka 23
Soswa, Fl. 52
Soswinskij-Ht. 242
Sowjet-Kongreß 253, 263
Spanien
Eisenerzausfuhr 200, 205, 209, 312
Eisenerzförderung 199, 344
Eisenerzverbrauch 302
Eisenerzvorräte 197, **340**, 341
Manganerzförderung u. -ausfuhr 201, 205, 344
Roheisenerzeugung 199, 344
Spasskij-Grb. u. -Ht. 185
Spateisenerz 5
Sphärosiderit s. Toneisenstein
Spiegeleisen **8**, 12
Sporaden 178
Srednje 167
Stahl, allg. 2
Stamatiades, Grb. 179
Starachowicer Bergbau-A.-G. 95, **288**
— Ht. 281, **288**, 285
Stari-Majdan 163, 327, 332
Staroborowskij-Grb. 62, 230
Staro-Samjatinskoje-Lst. 65
Stefanau 316
Steiermark 110 ff., 115, 291 ff., 312, 313, 317, 326
Steirische Alpen 110 ff.
Stenbock-Fermor, Ht. des Grafen 243
Sternberg 108, 304
Stomfa 117
Stomporkow, Hochofenwerk 95, 96, **284**
St. Petersburg s. Petersburg
Strein, Fl. 150
Stroganow, Ht. des Grafen 241, 242, 243
Stückigkeit der Erze 193
Suchaja Balka, Grb. 34, 41
Sucharinka, Fl. 181, 182
Suchum-Kalje 85
Südbahn-Walzwerke, Graz 296
Sudcheniow 95
Sudeten 15, 95, 101, 107 bis 109
Südliche Kalkalpen 159
Südrußland
Eisenerzausfuhr **254**, 255, 279
Eisenerzförderung 217, 218, **250**, 251, 265
Eisenerzvorkommen 27 ff.
Eisenerzvorräte 247, **248**, 253
Eisenindustrie 248 ff., 259 ff.
Manganerzausfuhr **257**
Manganerzförderung **256**
Manganerzvorkommen 44 ff.
Roheisenerzeugung 217, **250**, 251, 265
Süd-Ural 66 ff., 231 ff., 233, 244, 245
Südural-Metall-A.-G. 244
Sulin 28, 261
Suliner Hüttenwerke, A.-G. der 41, 93, **261**
Sulinowskij-Ht. 28, 261
Sulzau-Werfen 115, 295
Sumpferz 4
Sundosero 20
Surmene 187
Suva-Ruda 170
Suvo-Rudište 170
Swerewo 28
Swir 86
Syntulskij-Ht. 22
Syrien 181, 187, 190
Syros 179
Syssertskij-Rev. u. -Ht. 62, 243, 245
Syssola, Fl. 24
Szajkófalu 140
Szalánk 124, 310
Száldobos 146

Szatmár, Kmt. 140, 320
Szeklerland 144—146, 300, 320
Szentandrás 121
Szentkeresztbánya 145
Szepes, Kmt. **118** ff., 139, 298, 300, 305, 307, 311, 317, 318, 322
Szirk 133
Szirkturcsok 133
Szirovac-Gebg. 161
Szolnok-Doboka, Kmt. 141, 320, 322
Szomolnok 118, 125
Szretinye-Gebg. 154
Sztirminósza 152, 153
Szt. István, Grb. 124
Sztraczena 125, 318
Szuhahura-Bg. 121
Szvinicza 155
Szydlowiec 95, 284

Taganrog 262, 263
— Soc. metallurg. de 81, 255, **259**, 262
Tagil, Fl. 230, 233, 242, 245
Tagilskij-Rev. 243, 245
Tagli 94
Taman, Halbinsel 79, 80
Tambow, Gouv. u. St. 21, 23, 220, 223, 224
Tambowskij-Ht. 225
Tarapaka-Vk. u. -Bez. 32, 34. 37, 40, 42
Tarapakowskij-Grb. 41
Tarnowitz 96, 100, 279
Taschinskij-Ht. 22, 223, 225
Tatra **118** ff., 138, 299, 306
Taucz 148
Taurus 190
Tekerö 149
Telbeskoje, Vk. 181, 182
Telek 151
Temes, Fl. 150, 154
Temi-Arka, Lst. 73, 74
Temir-Chan-Schura 84
Temyr-Tau 182
Teplicska 121
Teregova 154
Terek 84
Tergivac 161
Tergove-Bešlinac-Bez. 161, 162
Terny 39
Teschen 117, 293, 310, 317
Teschener Schiefer 117
Tetowo 171
Thermia 179
Thomasprozeß 2, 10, **12**, 100, 110
Thrazien 176, 335
Tiën-Schan 186
Tiflis 86, **92**, 268
Tirljanskij-Ht. 72, 244
Tirnova 157, 158, 322, 324
Tirol 111, 292, 295
Tiszolz 133
Titan und Eisen 11
Titaneisenerz 11
Tjashelyi-Grb. 71
Tjeplogorskij-Bez. u. -Ht. 55, 229, 242
Tjerniowskij-Grb. 40
Tjumen 238
Tkwibuli 85, 274
Točnik 105
Todorigo-Brdo-Grb. 161
Tomakowka, Fl. 44
Tomaszów 96, 277
Tomsk, Gouv. 181—183
Tomskij-Ht. 182
Toneisenstein 5
Topusko 162, 332
Torbali 189
Torda-Aranyos, Kmt. 149
Torezk, Fl 27
Torjezker Gußstahl- und Werkst.-Ges. 260
Töröksche Grb 148
Transkaukasien 84 ff., 181, 267, 268
Transport von Erz u. Kohle 195
Transsibirische Bahn 184
Triboli-Tal 188
Triest 160, 290, 332
Trimpoly-Grb. 149
Trofeng 113
Troizk 229
Troizkaja Gora 54, 229
Trzynietz 122, 317
Tschatachskij-Ht. 92, 268
Tschavdar 189
Tschechomoskoje-Lst. u. -Grb 61
Tschecho-Slowakei
Eisenerzeinfuhr 312, 313
Eisenerzförderung 301, **308**, 309—311, 344
Eisenerzvorkommen 101 ff.
Eisenerzvorräte 293, 299, 300, 303 ff., **307**, 339, 340
Eisenhüttenindustrie 314 ff.
Manganerzförderung 301, 344
Manganerzvorkommen 121, 130, 138, 139
Manganerzvorräte 300, 307
Roheisenerzeugung 301, **313**, 315, 316, 344
Tscheljabinsk 69, 238
Tschemo-Ges. 273
Tschenstochau s. Czenstochau
Tscherdyn 24, 51
Tscherdynskij-Rev. 51, 228, 229, 242
Tschereljek 82
Tschermoskij-Ht. 242
Tscherna Gora 171
Tschernoistotschenskij-Ht. 243
Tschernotal 70
Tschertomlyk, Fl. 44
Tscherwonnaja Balka-Bez. 34, 40, 42
Tscherwonnyi-Lgst. und -Grb. 35, 40, 41, 42
Tscherwono-Ges. 35
Tschiaturi **86** ff., 269, 272, 273
Tschorok, Fl. 91, 92, 187
Tschussowaja, Fl 54, 229, 231, 233, 242, 243, 245
Tschussowskij Ht. 242
Tschuwaskaja Gora 67
Tsirkwali 86
Tsouka-Grb. 179
Tuba, Fl. 183
Tuganskoje-Lst 73
Tula 223, 234
—, Gouv. 20, 21, 22, 220, 225, 226
Tull 111, 113
Tulmosero 19, 220, 222
Tulskij-Ht. 225
Turcsok 133
Turjit 5, 70
Türkei 355
Turkestan 185, 186

Turkvölker des Kaukasus 267
Turrach 115, 296
Twer, Gouv. 20
Tyr-Agyr 185

Udobnyja-Semli-Ges. 40
Udvarhely, Kmt. 145
Ufa 69, 71, 238
—, Fl. 238
—, Gouv. 226
Ufalejskij-Rev. u. -Ht. 62, 63, 64, 65, 66, 231, 243
Ukschosero 20
Ulu-Tau 182
Una, Fl. 161, 162, 327, 328
Ung, Kmt. 140
Ungarischen Ärars, Betriebe des 125, 129, 133, 152, 153, 301, 305, 306, 321, 323
— Staatsbahn, Werke der 303
— Tiefebene, Randgebiete der 116ff.
Ungarisches Erzgebirge 118ff., 138, 299, 305, 306, 307
Ungarn
Eisenerzausfuhr 298
Eisenerzförderung 199, 288, **297**, 301, 344
Eisenerzvorkommen 137, 138
Eisenerzvorräte 197, 299, 300, **302**, 339, 340
Eisenhüttenindustrie 298, 302
Manganerzförderung 201, 288, **297**, 301
Roheisenerzeugung 199, 288, **297**, 301, 344
Stahlerzeugung 288
Ungvar-Máramaroser Klippen 140
Union, Soc. Min. et Métallurg. 41, **260**
Ural Bezirk
Eisenerz- u. Roheisenproduktion 217, **236**, 245
Eisenerzvorräte 227ff., **283**
Eisenindustrie 234ff., 241ff.
Erzvorkommen 50ff.
Forstwirtschaft 239
Kohlenversorgung 239, 240
Manganerzförderung 246
Verkehrsverhältnisse 238, 2349
Wasserkräfte 230
Ural, Fl. 75, 231, 232, 233, 244, 245
Ural-Gebg 15, 24, **49**ff., 181, **226**ff.
Ural-Reviere 234, 241ff.
Ural-Tau 71
Ural-Vorland 23ff., 226, 227, 233, 241, 245
Uralskij-Grb. 66
Ursati-Grb. 34
Uschak 189
Uschakowskij-Grb. 41
Usjanskij-Ht. 72 244
Usjanka Gora 75, 78
Üsküb 170, 171, 329
Ust-Syssolsk 24
Utkinskij-Rev. u. -Ht. 243

Vacok 138
Vadudobci 153
Vajdahunyad 130, 150, 151, 325
Valea Szaka 148
Vardar, Fl. 169, 171, 328
Vareš 4, **165—167**, 328, 331, 333, 334
Varešer Eisenindustrie-Ges. 333
Vargyas 146
Variskische Faltung 95, 101
Városerdö 151
Värtsilä 214
Vashegy 131, 132, 133, 134, 306, 310
Vaskö 157, 158, 300, 321, 323
Vaskóh 147, 148, 321, 322, 324
Velebit-Gebg. 160
Veles 172
Velis 105
Vergesellschaftung der Erze 8
Vigunšica 160, 330, 332
Viotia s. Böotien
Vivianit 101
Vlasina 174
Vorderberg 113, 296
Vöröshegy 135
Vörövágás 318,
Vranjkovce 168
Vráž 105
Vučitrn 171
Vulkan-Werke, Budap. 303
Vuok-Fälle 215

Wad 8
Wadowice 117
Waitschach 114, 115
Walasminskij-Ht. 221
Waldkarpathen 140
WaldsteinscheMaschinenfabr. 316
Wälimäki 18
Wan-See 187
Warna 176
Warschau 99
Warta, Ht. 283
Warthe 98, 100
Wassergehalt der Erze 13, 193
Wedeno 84
Weichsel 95, 98, 100
Weidingersche Grb. 124
Weißenfels 333
Weißstrahl 3
Weltproduktion 197, 198
Wenckheim, Grb. des Grafen 148
Werch-Issjetzkij-Rev. 62, 231, 243, 245
Werchnje-Issjetskij-Ht. 243
—-Saldinskij-Ht. 243
—-Tagilskij-Ht. 243
— Tschuwal 51
—-Turinskij-Ht. 58, 243
— Uralsk 74, 75
—-Schaitanskij-Ht. 60
—-Scheljalinskij-Grb. 66
—-Sinjagichinskoje-Lst. u. -Grb. 61
Werfen 115, 295
Werfener Schiefer 111, 132, 168
Wermsdorf 107
Wernsdorfer Schichten 117
Weselo-Iwanowskij-Grb. 41
Wielun 97, 275
Wiltschur, N. M. u. M. A. Kotschubeja 41

Wischera, Fl. 51
Wissimo-Schaitanskij-Ht. 243
Witele 18
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerksch. 118, **122**, 302, 305, 310, 312, **316**
Wittesche Schutzzoll-Politik 249
Wjatka, Fl. 24
—, Gouv. 24, 26, 226, 227, 236, 241, 242
Wladikawkas 84
Wladimir, Gouv. 21, 22, 220, 223
Woiwodina 300
Wolga-Stufe 24
Wolga-Wischera-Ges. 51, 242
Wologda, Gouv. 24, 26, 226, 227, 241
Woronjesh, Gouv. 22, 23
Woronzewa-Daschkowa, Eisenw. d. Gräfin 242
Woronzowskij-Grb. 52, 229
Wygosero 20, 220
Wyksunskij-Ht. 22, 223, 225
Wyssokaja s. Gora Wyssokaja
Wyssokogorskij-Ht. 243
Wytschegda, Fl. 24

Zagreb, Berghauptmannschaft 300, 301
Zahura 123
Zakárfalva 122, 124
Zalatna, Stadt u. Berghauptmannsch. 149, 300, 301, 322—324
Zarnowa Góra, Grb. 96
Zavadka 121, 122
Zawiercie 283
Zbirov 105, 106
Zchenis-Zchali, Fl. 85
Zdár 105
Zditz 105, 106
Zea 179
Zemplén, Kmt. 140
Zenica 333
Zentral-Rußland
Eisenerzförderung 217, **222**, 265
Eisenerzvorräte 220, **221**
Eisenindustrie 221 ff.
Roheisenerzeugung 217, **222**
Zewri 86
Zips s. Szepes
Žirovac 161
Znaim 101
Zofa 164
Zohoraner Schichten 104
Zólyom, Kmt. 138, 301, 306, 318
Zöptauer u. Stefanauer Bergb.- u. Ht.-Gewerkschaft 316
Zossen 114, 115
Zrinyi-Gebg. 161
Zselenszky, Grb. des Grafen 148
Zvarov-Chyňava 106